


R.C.P. EDINBURGH LIBRARY
R26196L0236

WREDENS SAMMLUNG

MEDIZINISCHER LEHRBÜCHER.

BAND III.

LEHRBUCH

DER

KLINISCHEN UNTERSUCHUNGSMETHODEN INNERER KRANKHEITEN

VON

HERMANN EICHHORST.

Vierte umgearbeitete Auflage.

BERLIN
VERLAG VON FRIEDRICH WREDEN.
1896.

LEHRBUCH

DER

KLINISCHEN UNTERSUCHUNGSMETHODEN

INNERER KRANKHEITEN

VON

DR. HERMANN EICHHORST,
o. ö. Professor der speciellen Pathologie und Therapie und Director
der medicinischen Universitätsklinik in Zürich.



Vierte umgearbeitete Auflage.

MIT 281 ABBILDUNGEN IN HOLZSCHNITT.

BERLIN
VERLAG VON FRIEDRICH WREDEN.
1896.

Druck von Zickfeldt & Andres in Braunschweig.

Holzschnitte von Albert Probst in Braunschweig.

Vorwort zur zweiten und dritten Auflage.

Die Wege, welchen die physikalischen Untersuchungsmethoden innerer Krankheiten zu folgen haben, sind durch die Materie selbst vorgeschrieben. Je mehr es gelingt, sich den Gesetzen der Physik anzuschliessen, um so mehr muss die Disciplin an Klarheit und Sicherheit gewinnen.

Sollten die folgenden Blätter den Eindruck hervorrufen, dass mehr als gewöhnlich versucht worden ist, die physikalischen Erscheinungen am gesunden und kranken Organismus den Gesetzen der Physik anzupassen, so würde das der Absicht des Verfassers vollauf entsprechen. Vielleicht lässt sich darin noch mehr erreichen und damit für den Gegenstand selbst mehr gewinnen.

Erscheinungen, welche allein dem Gebiete der Semiotik angehören, haben nicht in dem Rahmen dieses Buches Aufnahme gefunden, denn dasselbe ist ausschliesslich jenen Vorgängen gewidmet, welche sich allein durch streng physikalische Untersuchungsmethoden bald der einfachsten, bald einer mehr verfeinerten Art erkennen und diagnostisch verwerthen lassen.

Zürich, am Neujahrstage 1886 und 1889.

Hermann Eichhorst.

Vorwort zur vierten Auflage.

Der Inhalt der vorliegenden vierten Auflage ist im Vergleiche zu ihren Vorgängerinnen ein umfangreicherer geworden, denn während wir uns früher damit begnügten, nur die physikalischen Untersuchungsmethoden in den Kreis der Besprechung hineinzuziehen, haben wir uns dieses Mal die Aufgabe gestellt, alle solche klinischen Untersuchungsmethoden zur Darstellung zu bringen, welche für die Erkennung von inneren Krankheiten von Wichtigkeit sind.

In Uebereinstimmung mit dem veränderten Inhalte hat auch der Titel des Buches eine Abänderung erfahren müssen.

Das Ziel, welches dem Verfasser vorschwebte, ist unverrückt geblieben. Der Leser sollte einen zuverlässigen Rathgeber und Leiter in die Hand bekommen, der ihm auf Schritt und Tritt die Erkenntniss gäbe, dass die Untersuchungsmethoden der klinischen Medizin nichts anderes als zu besonderem Zwecke angewandte Zweige der exacten Naturwissenschaften sind.

Sollte dem Buche der Vorwurf gemacht werden, dass es mehr enthält, als eine Sammlung zusammengepresster Schlagworte und mnemotechnischer lapidarischer Zusammenstellungen für Examinanden und „zeitarme“ Aerzte, so würde der Verfasser diesen Tadel nicht ohne Befriedigung hinnehmen.

Zürich, am Ostermontag 1896.

Hermann Eichhorst.

Inhaltsverzeichniss.

Einleitung.

Die Aufgabe, welche dem praktischen Arzte am Krankenbette gestellt wird, besteht vornehmlich darin, Krankheiten richtig zu erkennen und richtig zu behandeln. Beide Momente der ärztlichen Thätigkeit, die Erkennung (Diagnose) und Behandlung (Therapie) einer Krankheit stehen zu einander in der innigsten Wechselbeziehung. Denn da jede besondere Krankheit in der Regel auch eine besondere Therapie verlangt, so ist es selbstverständlich, dass der Heilplan auf Abwege gerathen wird, falls die Diagnose irrthümlich gestellt worden ist. Hieraus ergiebt sich, dass jeder Arzt zunächst unter allen Umständen sein ganzes Wissen und Können daran setzen muss, um zu einer gesicherten Diagnose zu gelangen. Kein Mittel, kein Weg darf unversucht bleiben, um die Diagnose so viel als möglich zu stützen und in jedem Einzelfalle über den Grad der Wahrscheinlichkeit hinaus zur Sicherheit zu erheben.

Offenbar wird dieses Ziel nur derjenige Arzt erreichen, welcher die diagnostischen Hilfsmittel sicher beherrscht und sie anzuwenden versteht, und für den angehenden Arzt geht daraus die ernste Mahnung hervor, sich mit unermüdlichem Fleisse in den festen Besitz dieser Mittel zu setzen. Nicht die „feinen“ Diagnosen, welche der junge Arzt bisher aus dem Munde des Lehrers gehört hat, geben ihm in der eigenen Praxis Zuversicht und Selbstvertrauen, sondern ganz allein das Bewusstsein, dass er die Untersuchungsmethoden, welche er in der Klinik mit Erfolg von Anderen ausüben sah, selbst zu beherrschen gelernt hat. Es wird derjenige für immer ein bedauernswerther Stümper in der ärztlichen Praxis bleiben, welchem die Untersuchungsmethoden nicht in Fleisch und Blut übergegangen sind, denn mehr als je gilt gerade heute das alte Hippokratische Wort:

Μέγα δὲ μέρος ἡγοῦμαι τῆς τέχνης εἶναι τὸ δύνασθαι σκοπεῖν.

Die diagnostischen Hilfsmittel, welche dem Arzte bei der Krankenuntersuchung geboten werden, sind theils der Physik, theils der Chemie, theils endlich der ärztlichen Erfahrung entlehnt.

Man muss sich von Anfang an vor dem grossen Irrthume bewahren, dass derjenige Arzt am schnellsten und sichersten das diagnostische

Ziel erreicht, welcher sich möglichst vieler und complicirter Apparate bedient. Nur eine Forderung ist für jeden Diagnosten unumgänglich nothwendig: scharfe und geübte Sinne. Am leichtesten wird man sich Schärfung und Uebung der Sinne dann erwerben, wenn man sich von Anfang an gewöhnt, physikalische Untersuchungen methodisch vorzunehmen. Die Gefahr, dabei zum Pedanten oder Handwerker zu werden, würde nur für einen solchen Arzt entstehen, welcher nicht selbstständig denken und urtheilen kann. Denn eine methodische Untersuchung schliesst selbstverständlich nicht die Individualisirung und besondere Berücksichtigung des Einzelfalles aus. Für den gebildeten Arzt kann es nicht gleichgültig sein, ob er überhaupt bei der Untersuchung eines Kranken ein Ziel erreicht, sondern es kommt auch darauf an, wie er zu demselben gelangt. Eine Krankenuntersuchung, welche unsystematisch und unmethodisch ausgeführt wird, fällt häufig genug unvollkommen aus und gereicht dem Patienten zum Schaden. Es kommt noch hinzu, dass der durch die Erfahrung oft erprobte methodische Gang einer Untersuchung etwas Naturgemässes in sich schliesst, insofern gewöhnlich eine vorausgehende Untersuchungsmethode unmittelbar zur nachfolgenden überführt und Bestätigung oder Erweiterung von ihr erfährt.

Es ist fast selbstverständlich, dass der Arzt, bevor er sich zur objectiven Krankenuntersuchung anschickt, an seinen Patienten die Frage richtet: was fehlt Ihnen? oder: worüber haben Sie zu klagen? Der Kranke wird darauf eine mehr oder minder lange Reihe von Beschwerden angeben, welche man mit dem Namen Symptom bezeichnet (συμπίπτω, zusammenfallen). Genauer gesagt bilden diese Klagen die s. g. subjectiven Symptome. Es ist ausserordentlich wichtig, im Verlaufe der Unterhaltung mit dem Kranken die subjectiven Symptome möglichst vollständig zu erfahren, denn gerade diese Beschwerden sind es, welche den Patienten zum Arzte führten, und von welchen er in erster Linie durch die Kunst des Arztes befreit zu werden wünscht. Dazu kommt noch, dass es in vielen Fällen möglich ist, sich aus der Art der subjectiven Symptome ein vorläufiges Urtheil über die Natur der vorliegenden Krankheit zu bilden.

An diesen Verhältnissen wird nichts dadurch geändert, dass der angehende Arzt sehr bald in eigener Praxis ersehen wird, dass sich die Kranken in Bezug auf Angabe ihrer subjectiven Beschwerden unter annähernd gleichen Verhältnissen sehr verschieden zeigen. Der Eine, eine kräftige, abgehärtete Gestalt von ruhigem und gefasstem Charakter beschränkt sich auf einige wenige Hauptklagen und hält es nicht der Mühe für werth, manche anderen Dinge vorzubringen, und der Andere, zart, aufgeregt, wehleidig, wie ihn der Volksmund zutreffend nennt,

kann mit seinen Klagen kaum ein Ende finden. Wortkargheit auf der einen, Uebertreibung auf der anderen Seite — das sind Klippen, welche ein erfahrener Arzt zu umgehen und zu meiden verstehen muss.

Denjenigen Theil einer sachgemässen Krankenuntersuchung, welcher sich damit beschäftigt, die subjectiven Symptome eines Kranken zu erfahren und der gewissermaassen die ganze Untersuchung eröffnet, führt den Namen Anamnese (ἀνάμνησις, Erinnerung).

In der Regel erfährt man durch die Anamnese, oder wie man in der medicinischen Kunstsprache sagt, bei der Aufnahme der Anamnese noch etwas sehr Wichtiges für die ganze Auffassung der Krankheit, nämlich die Ursachen des Leidens, die Aetiologie (ἡ αἰτία, Ursache — ὁ λόγος, Lehre).

Somit haben wir gesehen, dass eine wissenschaftliche Krankenuntersuchung mit der Anamnese anzufangen hat, deren Aufgabe es ist, über die subjectiven Symptome und die Aetiologie ein möglichst klares und vollständiges Bild zu geben.

Dass es nicht gelingt, bei jedem Kranken eine Anamnese zu erheben, bedarf kaum der Erwähnung. Bei Personen, welche des Bewusstseins und der Sprache beraubt sind, wird man begreiflicher Weise nichts Anamnestisches von dem Kranken selbst erfahren, und es bleibt hier nur der Weg übrig, sich an die Umgebung des Patienten zu wenden. Auch bei Geisteskranken hat die Anamnese, wenn deren Aufnahme überhaupt möglich ist, nur bedingten Werth.

Je nach der Natur der vorliegenden Krankheit wird man bei der Aufnahme einer Anamnese bald eingehender, bald etwas flüchtiger zu Werke gehen, und der Arzt muss hierbei ein gewisses Taktgefühl zu entwickeln verstehen, wenn er nicht unter Umständen dem Kranken lästig oder sogar pedantisch und lächerlich erscheinen will. Bei einer Nervenkrankheit beispielsweise kann es oft von ausserordentlich hohem Werthe sein, auch auf scheinbar unbedeutende Umstände in der Anamnese sorgfältig zu achten, während es bei einer zufälligen Verwundung geradezu etwas Komisches an sich haben würde, wollte man nach den Krankheiten der Eltern, Grosseltern und womöglich noch Urgrosseltern forschen.

Nachdem der erste Theil einer geordneten Krankenuntersuchung, die Anamnese, abgeschlossen ist, mache man sich an den zweiten Abschnitt heran, welcher dem Arzte reichlich Gelegenheit bietet, die klinischen Untersuchungsmethoden praktisch anzuwenden. Man lässt auf die Anamnese den Status praesens folgen. Der Arzt sucht dabei in methodischer Weise Organ für Organ ab und prüft dasselbe in Bezug auf seine physikalische Beschaffenheit und functionelle Thätigkeit.

Werden an Organen Veränderungen gefunden, so bezeichnet man dieselben zwar auch als Symptome, aber als objective Symptome. Während die Anamnese die Aufgabe verfolgte, alle subjectiven Symptome möglichst vollständig zu finden, hat der Status praesens den Zweck, die objectiven Symptome mit erschöpfender Vollständigkeit festzustellen. Bei der Aufnahme des Status praesens soll der Arzt sich als Naturforscher fühlen und dessen eingedenk sein, dass die praktische Medicin nichts Anderes als ein auf den Menschen angewandter Zweig der Naturwissenschaften ist. Je kühler und objectiver er dabei zu Werke geht, um so mehr fördert er das Interesse seines Kranken. Nur derjenige Arzt, welcher bei jedem seiner Kranken die schaffenswürdige und erhebende Empfindung hat, einem neuen Object für seine naturwissenschaftliche Forschung gegenübergestellt zu sein, wird vor dem lähmenden und niederdrückenden Gefühl bewahrt bleiben, ein Handwerker geworden zu sein. Nur er allein wird in seinem Berufe eine dauernde Befriedigung finden und in dem scheinbaren Einerlei von Krankheiten eine staunenswerthe Abwechslung der Natur erkennen.

Mit der Anamnese und dem Status praesens ist eine Krankenuntersuchung selbstverständlich nicht abgeschlossen. An der Hand der subjectiven, namentlich aber der objectiven Symptome ist es dem Arzte möglich geworden, die Krankheit zu erkennen, oder wie man in der Kunstsprache sagt, die Diagnose zu stellen (γιγνώσκω, erkennen, ἡ διάγνωσις, die Unterscheidung). Hierbei kommt es begreiflicherweise einmal darauf an, überhaupt die erkrankten Organe herauszufinden, ausserdem aber noch die anatomischen Veränderungen in ihnen und Störungen in ihrer Thätigkeit festzustellen.

An die Anamnese, den Status praesens und die Diagnose reiht sich die Vorhersage oder Prognose (προγιγνώσκω, vorauserkennen) an. Zunächst ist es wohl ein sehr natürliches Verlangen des Kranken und namentlich seiner Umgebung, zu wissen, in welcher Gefahr der Kranke schwebt, und welcher Ausgang und welche Dauer des Leidens zu erwarten stehen. Aber auch der Arzt selbst thut gut daran, sich bei jedem seiner Kranken möglichst darüber klar zu sein, wie weit sein Können reicht. Je nachdem ein günstiger, schlechter oder zweifelhafter Ausgang einer Krankheit zu erwarten steht, spricht man von einer Prognosis bona, Prognosis mala, und Prognosis dubia. Wenn bei einer zweifelhaften Vorhersage die Aussichten auf einen glücklichen Ausgang eines Leidens grösser sind, so nennt man dies eine Prognosis dubia vergens ad bonum, während man im entgegengesetzten Falle von einer Prognosis dubia vergens ad malum spricht.

Ihren Abschluss findet jede Krankenuntersuchung mit der Behand-

lung oder Therapie (θεραπεύω, heilen — ἡ θεραπεία, Heilung). Der Arzt trifft seine Verordnungen, um Gefahren möglichst sicher und schnell zu bekämpfen und die Krankheit zu beseitigen.

Nur dann, wenn eine Krankenuntersuchung die Anamnese, den Status praesens, die Diagnose, die Prognose und die Therapie vollständig berücksichtigt hat, kann sie als eine wissenschaftliche und erschöpfende bezeichnet werden.

Der praktische Arzt thut gut daran, dem Beispiele gut geleiteter Kliniken zu folgen und zu Hause seine Beobachtungen und Verordnungen niederzuschreiben. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich nicht um eine einmalige Krankenuntersuchung, sondern in der Regel hat der Arzt einen Kranken je nach der Natur des Leidens täglich oder in längeren Zeiträumen zu besuchen und zu behandeln. Bei einem jeden solchen Krankenbesuch muss die Untersuchung des Patienten wiederholt und wieder so ausgeführt werden wie die erstmalige Krankenuntersuchung. Da der Arzt seinen Patienten bereits kennt, so werden gewöhnlich die späteren Untersuchungen eine wesentlich kürzere Zeit in Anspruch nehmen. Jede neue Veränderung, jede neue Verordnung sollte wieder aufgeschrieben werden, und so entsteht allmählich das, was man eine Krankengeschichte nennt.

Bei der nachfolgenden Besprechung müssen wir auf ein Eingehen auf die Diagnose, Prognose und Therapie von Krankheiten verzichten, weil diese Dinge unserer Aufgabe, uns mit den klinischen Untersuchungsmethoden zu beschäftigen, fern liegen. Wenn auch Aehnliches für die Anamnese gilt, so möge es aus rein praktischem Interesse dennoch gestattet sein, einige einleitende Bemerkungen über die Anamnese unserem eigentlichen Vorwurf vorauszuschicken.

Die Anamnese.

Für die Aufnahme einer Anamnese gilt als eine wichtige Regel, den Patienten seine Beschwerden unbefangen und ohne Unterbrechung erzählen zu lassen. Keine Regel ohne Ausnahme! Bei sehr geschwätzigen und in gleichgültige Dinge sich ergehenden Kranken wird man hier und da gezwungen sein, dem Redeflusse Einhalt zu thun. Umgekehrt kann es vorkommen, dass der Arzt bei sehr wortkargen Personen die einzelnen Beschwerden gewissermaassen aus dem Patienten mühsam und langsam herausholen muss. Im letzteren Falle muss man sich vor dem Fehler bewahren, Etwas in den Kranken hineinzuexaminiren. Es kann nämlich leicht geschehen, dass man auf Grund gewisser Krankheitserscheinungen für das Bestehen einer bestimmten Krankheit voreingenommen ist, und nun nach diesem oder jenem Symptom fragt, welches für die betreffende Krankheit charakteristisch ist. Dabei geben manche Kranke bald aus Bequemlichkeit und Gleichgültigkeit, bald aus Gefälligkeit gegen den Arzt zu, dass sie diese oder jene Beschwerde gehabt hätten, die sie in Wirklichkeit niemals empfunden haben, und damit leuchtet ein, dass die Diagnose auf ganz falsche Wege gerathen kann.

Gehen wir auf die ätiologischen Verhältnisse etwas näher ein, welche bei der Anamnese in Berücksichtigung zu ziehen sind, so lassen sich dieselben bis zu einem gewissen Grade von allgemeinen Gesichtspunkten aus besprechen. Die klinische Erfahrung lehrt nämlich, dass manche Krankheiten auf Erblichkeit (Heredität) beruhen, während andere angeboren (congenital) oder familiär entstanden sind. Gewisse Krankheiten hängen mit der Entwicklung des Menschen, oder, was dasselbe sagt, mit dem Lebensalter zusammen, andere finden ihre Ursache in dem Beruf des Kranken (Gewerbekrankheiten), noch andere hängen von Zufälligkeiten (Erkältungen, Verletzungen, Vergiftungen) ab und eine besonders grosse Rolle spielen die Infectionskrankheiten. Wir wollen auf diese Dinge noch etwas genauer eingehen und zunächst hinweisen auf:

a) die hereditären Krankheiten. An der Thatsache, dass manche Krankheiten erblich sind und sich innerhalb gewisser Familien

von Geschlecht zu Geschlecht fortpflanzen, kann nicht im mindesten gezweifelt werden. Wir begnügen uns hier damit, aus der grossen Fülle von Erfahrungen einige wenige Beispiele herauszugreifen.

Dass sich in manchen Familien gewisse Anomalien, wie überzählige Finger, Pigmentmale der Haut (Muttermal, Naevus) forterben, ist fast von untergeordneter Bedeutung. Dagegen ist es wichtig zu wissen, dass bei der Entstehung von Nervenkrankheiten die Heredität eine ausserordentlich wichtige Rolle einnimmt; besonders häufig erben sich gerade solche Nervenkrankheiten fort, für welche es bisher noch nicht gelungen ist, anatomische Veränderungen im Nervensystem zu finden, und die man daher auch als functionelle Nervenkrankheiten (Neurosen) zu bezeichnen pflegt. Dahin gehören: Fallsucht (Epilepsia), Veitstanz (Chorea), Neurasthenie, Hysterie, Hypochondrie und Geisteskrankheiten aller Art. Déjérine hat in einem lesenswerthen Buche (Paris 1884) eine gute Darstellung der einschlägigen Verhältnisse gegeben.

Auch gewisse Muskelkrankheiten können sich forterben. So kennt man Familien, in welchen die myopathische Muskelatrophie erblich ist. Ebenso ist die s. g. Thomsen'sche Krankheit (Myotonia) ein sehr prägnantes Beispiel für ein erbliches Leiden.

Nicht selten sind gewisse Krankheiten der Haut erblich. Die Schuppenflechte (Psoriasis) kann als ein sehr überzeugendes Beispiel für eine erbliche Hautkrankheit angeführt werden. Aber auch der viel seltener vorkommende Fischschuppenausschlag (Ichthyosis) ist eine zweifellos erbliche Krankheit. Ferner gehört hierher die Neigung der Haut, bei sehr geringen mechanischen Reizungen Blasen zu bilden, eine Neigung, welche sich in manchen Familien forterbt und daher den Namen Epidermolysis bullosa hereditaria erhalten hat.

Auch von gewissen Stoffwechselkrankheiten ist es seit langem bekannt, dass sie in manchen Familien erblich sind. Wir nennen als solche die Gicht (Gutta), die Zuckerharnruhr (Diabetes mellitus), die einfache Harnruhr (Diabetes insipidus) und die Fettleibigkeit (Polysarcia).

Wir wollen die Reihe der Beispiele für erbliche Krankheiten mit der Erwähnung der Bluterkrankheit (Haemophilia) schliessen. Gerade diese Krankheit gewährt uns Gelegenheit, gewisse Eigenthümlichkeiten bei der Heredität kennen zu lernen. Verfolgt man nämlich die Stammbäume von Bluterfamilien, so stellt sich heraus, dass in der Regel nur die Männer Bluter sind, während die Frauen nicht an der Krankheit zu leiden pflegen. Trotz alledem tragen aber gerade die Frauen an der Vererbung der Krankheit Schuld; denn wenn ein Bluter eine gesunde Frau heirathet, so bleiben seine Kinder meist von Haemo-

philie verschont. Gehen aber Frauen aus Bluterfamilien, die von den Zeichen der Haemophilie selbst frei sind, mit einem gesunden Manne eine Ehe ein, so sind deren männliche Nachkommen fast regelmässig Bluter. Man hat daher die Frauen aus Bluterfamilien die Conductoren der Krankheit genannt.

Uebrigens kommt es auch bei anderen erblichen Krankheiten sehr häufig vor, dass nicht in allen Generationen das Leiden zu finden ist, sondern dass einzelne verschont bleiben, oder dass sich eine Krankheit zwar nicht bei den Eltern, aber bei ihren Geschwistern und Vorfahren gezeigt hat. Fälle der letzteren Art bezeichnet man auch als indirecte Heredität.

Während gewisse erbliche Krankheiten in manchen Familien immer und immer wieder auftauchen und sich mitunter mehrere Jahrhunderte zurückverfolgen lassen, zeigt es sich bei anderen, dass sich die Erblichkeit nur auf die Eltern und deren Kinder erstreckt und damit ihren Abschluss findet. Man erkennt dieses Verhältniss sehr deutlich an der Erbsyphilis (Syphilis hereditaria). Eltern, welche an Syphilis leiden, bekommen häufig Kinder, welche mit syphilitischen Krankheitserscheinungen zur Welt kommen oder solche sehr bald nach der Geburt darbieten. Aber glücklicherweise pflanzt sich das entsetzliche Leiden nun nicht mehr auf die nächsten Generationen fort, sondern die Heredität hat sich damit erschöpft.

Wir müssen hier noch auf eine Eigenthümlichkeit erblicher Krankheiten eingehen, welcher man ganz besonders häufig bei der Vererbung von functionellen Nervenkrankheiten begegnet. Wir meinen damit das Wechseln der Krankheitsformen innerhalb verschiedener Generationen. So ist es bespielsweise garnichts Seltenes, dass innerhalb einer Familie in der einen Generation vorwiegend Geisteskrankheit, in einer anderen Hysterie, in einer dritten Neurasthenie vorkommt und Aehnliches, oder die Mitglieder einer und derselben Generation bieten die Erscheinungen verschiedener Neurosen dar. Aber der Wechsel der Krankheitsform kann noch ein sehr viel überraschenderer sein. So kann es geschehen, dass in Familien, in welchen functionelle Nervenkrankheiten erblich sind, einzelne Mitglieder zwar an keiner Nervenkrankheit, dafür aber an Zuckerharnruhr leiden.

Man denke es sich durchaus nicht immer leicht, die Erblichkeit einer Krankheit mit Sicherheit festzustellen, denn es giebt Krankheiten, deren Ursachen so verbreitet sind, dass sie vielleicht nur zufällig in einer Familie Generation für Generation befallen, ohne dass die Heredität dabei eine Rolle spielen muss. Dahin gehören Krebskrankheiten und Tuberkulose. In manchen Familien, heisst es, ist Krebs erblich und mit einer leicht verständlichen Vorliebe wird dafür die Familie Napoleons I. angeführt. Vorsichtige Aerzte halten diese

Behauptung jedenfalls nicht für unumstösslich sicher. Auch die Tuberkulose, namentlich die Lungenschwindsucht, galt bis vor Kurzem als häufig erbliche Krankheit. Heutzutage, wo man durch Robert Koch's grosse Entdeckung den Erreger der Tuberkulose in dem Tuberkelbacillus kennen gelernt hat, und wo fortgesetzte Untersuchungen die ungemein weite Verbreitung des Tuberkelbacillus kennen gelehrt haben, ist der Kreis der Anhänger einer Heredität der Tuberkulose immer mehr zusammengeschmolzen, und soviel darf man wohl behaupten, dass Fälle von hereditärer Tuberkulose geradezu zu den Ausnahmen gehören.

b) Angeborene Krankheiten sind von hereditären leicht zu unterscheiden. Es handelt sich dabei um Krankheiten, mit welchen Kinder zur Welt kommen, ohne dass diese oder verwandte Leiden bei den Vorfahren beobachtet worden wären. Wir gehen hier auf eine Schilderung angeborener Missbildungen nicht weiter ein, sondern wenden uns gleich einer für die innere Medicin weit wichtigeren Krankheitsgruppe zu, den angeborenen Herzfehlern. Herzklappenfehler sind ausserordentlich häufige Vorkommnisse, aber die Erfahrung lehrt, dass ihre Localisation eine wesentlich andere ist, je nachdem der Herzklappenfehler im späteren Leben erworben wurde oder bereits bei der Geburt bestand. Erworbene Herzklappenfehler betreffen nämlich mit seltenen Ausnahmen die Klappen des linken Herzens (Mitralis, Aorta), während sich congenitale Herzklappenfehler gerade umgekehrt an den Klappen des rechten Herzens und namentlich am Pulmonalarterienostium festsetzen und hier zu einer angeborenen Pulmonalstenose führen.

Berücksichtigung verdient, dass durch gewisse Umstände eine Prädisposition für manche Krankheiten angeboren sein kann. Besonders hervorgehoben sei der schädliche Einfluss von Ehen unter Blutsverwandten. Kinder aus solchen Ehen leiden oft an Blödsinn, Taubstummheit, Epilepsie. Den Augenärzten ist es bekannt, dass Personen mit Retinitis pigmentosa nicht selten aus Ehen unter Blutsverwandten stammen.

Auch durch Trunksucht der Eltern können auf die Kinder Krankheitsprädispositionen übertragen werden, wobei ganz besonders Epilepsie und Geisteskrankheiten zu nennen sind. Es bieten sich hierbei Verbindungen zwischen congenitalen und hereditären Krankheiten dar, indem beispielsweise das epileptische Kind eines Säufers der Stammvater einer Familie werden kann, in welcher fortan Epilepsie und andere functionelle Nervenkrankheiten erblich sind. Ueberhaupt ist vielfach die Trennung zwischen hereditären und congenitalen Krankheiten keine durchwegs scharfe. Beispielsweise sind congenitale Herzklappenfehler in manchen Familien erblich.

c) die Bezeichnung familiäre Krankheiten ist mehr eine

orientirende, als eine ätiologische. Von familiären Krankheiten spricht man dann, wenn Geschwister an einer gleichen Krankheit leiden, ohne dass dieselbe bisher bei den Verwandten beobachtet wurde. Man begegnet hier nicht selten Erkrankungen, welche in andern Fällen zweifellos hereditär sind. Als Beispiele mögen die myopathische Muskelatrophie und der Diabetes mellitus angeführt werden. Noch viel innigere Beziehungen bestehen zwischen familiären und congenitalen Krankheiten, indem es sich bei den familiären Krankheiten doch immer um eine angeborene Krankheitsanlage handelt. Man spricht nicht etwa von familiären Krankheiten dann, wenn in einer Familie Infectionskrankheiten (Masern, Scharlach, Keuchhusten u. s. f.) auftreten, deren Infectionskeime von einem Familienmitgliede auf das andere übertragen werden können. Wenn dagegen Geschwister an Rückenmarksschwindsucht oder multipler Hirnrückenmarkssclerose erkranken, dann hat man eine familiäre Verbreitung der genannten Krankheiten vor sich.

d) Viele Krankheiten sind von dem Lebensalter abhängig. Schon der Geburtsvorgang selbst kann den Grund zu gewissen Krankheiten legen. Störungen bei der Geburt bringen es oft mit sich, dass das Neugeborene mangelhafte Athmungsbewegungen ausführt und sich desshalb seine im Foetalleben kollabirt gewesenen und luftleeren Lungen nicht genügend mit Luft anfüllt und aufbläht. Die Lungen bleiben daher in mehr oder minder ausgedehnter Weise luftleer (atelectatisch) und dadurch droht die Gefahr der Erstickung (Asphyxia neonatorum). Auch Zangengeburten können auf die Gesundheit eines Menschen einen sehr üblen Einfluss äussern. Nicht nur, dass sie durch übermässigen Druck auf Schädel und Hirn einen schnellen Tod oder durch Druck auf den Facialis eine periphere Gesichtsnervenlähmung herbeizuführen vermögen, die schädlichen Rückwirkungen auf das Hirn geben sich oft erst nach vielen Jahren kund, denn erfahrungsgemäss kommen bei solchen Menschen, welche mit der Zange geboren sind, ungewöhnlich häufig Nervenkrankheiten aller Art vor, z. B. Epilepsie, Idiotismus, Psychopathie und Aehnliches.

Bekannt ist, dass das Säuglingsalter zu bestimmten Krankheiten prädisponirt. Akute Magen- und Darmentzündungen sind unter Säuglingen sehr verbreitete Krankheiten und sind namentlich in grossen Städten eine erschreckend häufige Todesursache. Um sich diese Thatsache zu erklären, muss man sich einmal daran erinnern, dass Milch, in der Regel das einzige Nahrungsmittel für einen Säugling, eine überaus leicht zersetzliche Substanz ist, und dazu kommt noch, dass die Schleimhaut des Magen-Darmkanales gerade bei Säuglingen ganz besonders empfindlich und leicht reizbar zu sein scheint. Nicht selten sind die Vorgänge beim Zahnausbruch (Dentition) mit krankhaften

Störungen verbunden, unter welchen als Beispiel Anfälle von Bewusstlosigkeit mit klonischen Muskelkrämpfen (vom Laien daher Zahnkrämpfe genannt) angeführt sein mögen. Das Bemühen einzelner jüngerer Aerzte, diese Vorfälle als Hirngespinnste hinzustellen, halten wir für ein verfehltes.

Gewisse Krankheiten treten gerade im Kindesalter so häufig auf, dass man sie geradezu als Kinderkrankheiten benannt hat. Bei einiger Ueberlegung wird man bald herausfinden, dass man unter diesen Kinderkrankheiten verschiedene Gruppen unterscheiden kann. Es giebt nämlich einmal Kinderkrankheiten, welche nie anders als bei Kindern vorkommen und daher im strengsten Sinne des Wortes Kinderkrankheiten sind. Daneben kommen Krankheiten vor, für welche das Kind gegenüber dem Erwachsenen nur eine unverkennbare Prädisposition besitzt. Und es bleibt endlich noch eine dritte Gruppe von Kinderkrankheiten übrig, bei welchen es mehr dem Zufall zu verdanken ist, dass sie gerade im Kindesalter besonders häufig auftreten. Gehen wir an den Versuch heran, das Gesagte mit Beispielen zu belegen.

Die englische Krankheit (Rachitis) ist eine ausschliessliche Kinderkrankheit und kommt bei Erwachsenen garnicht vor. Keuchhusten (Tussis convulsiva) und Kehlkopfdiphtherie (Croup) hingegen werden zwar bei Kindern am häufigsten angetroffen, befallen unter Umständen aber auch Erwachsene. Masern (Morbilli) bilden ein Beispiel für unsere dritte Gruppe von Kinderkrankheiten. Dass Masern gerade im Kindesalter so verbreitet sind, beruht auf dem Zufall, dass sich die meisten Menschen bereits während der Kindheit der Ansteckungsgefahr, namentlich in Schulen und auf öffentlichen Spielplätzen aussetzen. Die Neigung zur Erkrankung an Masern ist bei Kindern keine grössere als bei Erwachsenen. Man hat diese Thatsache namentlich auf einsam gelegenen Inseln verfolgen können, auf welchen seit Menschengedenken nie Masern vorgekommen waren. Landete nun zufällig ein Schiff mit Masernkranken an Bord und nahm von hier aus eine Ansteckung der Inselbewohner ihren Ausgang, so hat man wahrnehmen können, dass Kinder und Erwachsene in ganz gleichem Grade von der Krankheit betroffen wurden. Eine gewisse Berühmtheit hat in dieser Beziehung eine Masernepidemie auf den Faröern (1846) gewonnen, welche Panum beschrieben hat.

Als eine ursächlich zusammengehörige Gruppe von Krankheiten wollen wir die Schulkrankheiten hervorheben und unter diesem kurzen Namen alle Krankheiten zusammenfassen, die ihren Grund durch Aufenthalt in der Schule finden. Die Augenärzte haben schon seit langer Zeit darauf hingewiesen, dass Kurzsichtigkeit (Myopie) in sehr vielen Fällen in der Schule erworben wird. Je höher die Forderungen in der

Schule, um so grösser die Zahl der kurzsichtig werdenden Schüler. In den Volksschulen stellt sich daher die Ziffer der kurzsichtigen wesentlich niedriger als in den höheren Bildungsanstalten, und gar in den Gymnasien schwillt ihre Zahl von Klasse zu Klasse mehr und mehr an. Auch Verkrümmungen der Wirbelsäule stehen häufig mit dem Schulleben im Zusammenhang und werden namentlich durch mangelhafte Controle des Sitzens der Schüler und durch unzweckmässige Beschaffenheit der Bänke und Tische in der Schulstube hervorgerufen. Glücklicherweise gewinnt es endlich den Anschein, als ob die Behörden einem gesunden Schulleben ihre Aufmerksamkeit zuwenden und dasselbe durch besondere Schulärzte ständig unter ärztliche Beaufsichtigung stellen wollen.

Von Krankheiten, welche auf Störungen in der Entwickelung der Geschlechtsreife zurückzuführen sind, wird in erster Linie das weibliche Geschlecht betroffen. Wir begnügen uns damit hervorzuheben, dass in dieser Zeit nicht selten Bleichsucht (Chlorosis) ihren Anfang nimmt.

Mitunter stellen sich gewisse Krankheiten in Folge von Schwangerschaft und Geburt ein. Es sei zunächst darauf hingewiesen, dass die Schwangerschaft zu gewissen Nierenkrankheiten Veranlassung geben kann, so dass man wohl auch direct von einer Schwangerschaftsniere gesprochen hat. Ebenso ist die Knochenerweichung (Osteomalacia) ein Leiden, von welchem in unverkennbarer Weise gerade Schwangere betroffen werden, und auch die acute gelbe Leberatrophie (Atrophia hepatis acuta flava) kommt ganz besonders oft bei Schwangeren vor. Die Vorgänge bei der Geburt geben eine sehr verbreitete Ursache für Krankheiten der Gebärmutter und ihrer Adnexe ab.

Wir wollen die Besprechung derjenigen Krankheiten, welche mit dem Lebensalter zusammenhängen, damit schliessen, dass wir uns daran erinnern, dass gewisse Krankheiten in dem Greisenalter besonders oft beobachtet werden. Dahin gehört vor allen Dingen der Krebs (Carcinoma) in den verschiedensten Organen. Auch Erkrankungen der Arterien (Arteriosclerosis) und deren Folgen kommen vorwiegend im höheren Lebensalter vor. Der genauere Zusammenhang zwischen diesen Dingen ist bis jetzt unaufgeklärt, und wir müssen uns daher zunächst mit der Erfahrung begnügen.

e) Gehen wir zu den Berufs- und Gewerbekrankheiten über, so muss zunächst hervorgehoben werden, dass dieselben gerade in der modernen Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, weil besonders bei ihnen die Industrie in ihren allerverschiedensten Zweigen eine so hervorragende Rolle spielt.

Unter den eigentlichen Berufskrankheiten heben wir zunächst hervor, dass Redner und Sänger bestimmten Krankheiten ganz besonders oft

ausgesetzt sind. Bei Lehrern, Predigern, Offizieren, Volksrednern, Schauspielern, Sängern kommen sehr häufig Krankheiten des Rachens und Kehlkopfes zum Ausbruch, welche in einer mechanischen Ueberanstrengung der genannten Gebilde ihre Erklärung finden. Ausserdem bilden sich bei solchen Leuten nicht selten chronische Katarrhe der Bronchien und dauernde Aufblähungen der Lungen (Emphysema pulmonum alveolare) aus. Diese Zustände kommen auch bei solchen Personen häufig vor, welche starke Pressbewegungen auszuführen haben z. B. bei Bläsern, Bergsteigern u. s. f.

Uebermässige körperliche Anstrengungen führen mitunter zur Vergrösserung und Muskelzunahme des Herzens (Hypertrophia cordis), welche dann, wenn die Kraft des Herzens erlahmt, sehr gefahrdrohende Circulationsstörungen im Gefolge haben können. Solche Veränderungen beobachtet man namentlich bei Schmieden, Schlossern, Maurern, Weinbergsbauern und Fabrikarbeitern.

Unter den Krankheiten, welche die moderne Industrie gezeitigt hat, muss man solche unterscheiden, welche ihre Entstehung mechanischen Reizen verdanken, und solche, welche eine Folge von toxischen Einflüssen sind. Zu der ersteren Gruppe gehören vor Allem die Staubinhalationskrankheiten (Pneumonokonioses). Dass Menschen, welche in einer staubigen Atmosphäre zu leben und zu arbeiten haben, sehr häufig an chronischen Krankheiten der Luftwege und Lungen leiden, ist eine sehr alte Erfahrung. Aber erst Traube hat (1860) den Beweis erbracht, dass eingeathmeter Staub, welcher bis in die Lungenalveolen eingedrungen ist, von hier aus in das interstitielle Lungengewebe und selbst bis in die Bronchialdrüsen hineingetragen wird. Das feinere Vorsichgehen dabei ist mehrfach Gegenstand experimenteller Untersuchungen gewesen. In gut geleiteten Staaten wird daher von den Behörden darauf gesehen, dass die Luft in Fabrikräumen möglichst staubfrei gehalten wird, und dass sich die Arbeiter durch geeignete Schutzvorrichtungen vor Staubeinathmungen möglichst bewahren können.

Unter denjenigen Krankheiten, welche toxischen Einflüssen ihren Ursprung verdanken, sind wohl am längsten die Bleikrankheiten (Saturnismus) bekannt. Personen, welche sich in unvorsichtiger Weise den Einwirkungen von Blei und Bleisalzen aussetzen, tragen davon nicht selten ganz bestimmte Schädigungen ihrer Gesundheit davon, als welche der Bleisaum des Zahnfleisches, die Bleikolik (Colica saturnina), Gelenkschmerz (Arthralgia saturnina), Lähmungen (Paralysis saturnina), Hirnstörungen (Encephalopathia saturnina), und tiefe Blässe (Anaemia saturnina) als die häufigsten angeführt sein mögen. Weber, Töpfer, Schriftsetzer, Arbeiter in Bleigruben und Bleiweissfabriken sind der Gefahr einer Bleivergiftung ganz besonders ausgesetzt.

Aehnliche Erscheinungen wie das Blei können auch andere Metalle hervorrufen, beispielsweise Arsen, Kupfer, Zink.

In Gegenden, in welchen auch heute noch die Herstellung von Phosphorzündhölzchen als Hausindustrie betrieben wird, hat man noch immer Gelegenheit, die verheerenden Wirkungen des Phosphors kennen zu lernen. Die gewerbliche chronische Phosphorvergiftung äussert sich namentlich in schweren Entzündungen der Kieferknochen. s. g. Phosphornekrose.

Sehr häufig bekommt man bei Chemikern und Arbeitern in chemischen Fabriken akute und chronische Krankheiten der Respirationsorgane zu sehen, welche auf Einathmungen von reizenden Dämpfen (Salz-, Salpeter-, Schwefelsäuredämpfe) zurückzuführen sind. Auch habe ich mehrfach Personen mit Bronchialasthma behandelt, deren Leiden nach Einathmung von Chlorgas entstanden war.

f) Auf Krankheiten, welche ihre Entstehung mehr dem Zufall verdanken (Erkältungen. Verletzungen, Vergiftungen) können wir begreiflicherweise nicht genauer eingehen, denn wie sollte es gelingen, die Möglichkeiten des Zufalles in Worte zusammen zu fassen. Während bis vor wenigen Jahrzehnten Erkältung (Rheuma) zu den verbreitetsten Krankheitsursachen gerechnet wurde, haben sich darin die Anschauungen in neuester Zeit wesentlich geändert. Vieles, was man früher auf Erkältung schob, sieht man heutzutage als Folgen einer Infection an, bei welcher die Erkältung höchstens eine begünstigende Rolle spielt. Nichtsdestoweniger wird man immerhin zugeben müssen, dass refrigeratorische Einflüsse mit der Entstehung von Krankheiten im Zusammenhang stehen, wahrscheinlich vermittelt durch circulatorische Veränderungen in dem von grellen Temperaturschwankungen betroffenen Gebilde. In Bezug auf die ursächliche Bedeutung einer Verletzung (Trauma) sei hervorgehoben, dass sich die Folgen mitunter erst nach Jahren bemerkbar machen. Es gilt dies namentlich für den Einfluss auf das Centralnervensystem.

Unter den Vergiftungen wollen wir hier noch besonders den schädlichen Einfluss des übermässigen lang fortgesetzten Genusses des Alkohols hervorheben. Zu den Säuferkrankheiten gehört namentlich die Lebercirrhose (Cirrhosis hepatis). Aber auch Krankheiten des Magens und Darmes, der Niere, des Herzens, des Gehirnes und der peripheren Nerven (Alkoholneuritis) können durch Trunksucht hervorgerufen werden.

Den Vergiftungen nahe stehen Fehler der Ernährung. Eine übermässige Nahrungsaufnahme überhaupt, namentlich aber eine Bevorzugung von Kohlehydraten legt häufig den Grund zu allgemeiner Fettsucht (Polysarcia). Manche Fälle von Zuckerharnruhr (Diabetes mellitus) dürften gleichfalls durch eine übertriebene Aufnahme von Kohlehydraten

hervorgerufen sein, und man hat das häufige Vorkommen dieser Krankheit bei Südländern z. B. bei Italienern nicht ohne Grund aus der nationalen Vorliebe für Mehlspeisen und Süssigkeiten herleiten wollen. Wenn innerhalb kleinerer geographischer Bezirke manche Krankheiten (Magengeschwüre, Harnsteine, Gicht u. s. f.) ungewöhnlich häufig vorkommen, so dürfte das vielfach ebenfalls mit landesüblichen diätetischen Fehlern in Verbindung stehen.

g) Den Schluss unserer Auseinandersetzungen, soweit sie die Anamnese betreffen, soll ein kurzer Hinweis auf die Wichtigkeit der Infectionskrankheiten bilden. Vom klinischen Standpunkte aus bezeichnet man alle solche Krankheiten als Infectionskrankheiten, welche sich von einem Menschen auf einen anderen übertragen lassen. Man nennt sie auch ansteckende Krankheiten, weil die Art ihrer Verbreitung an die Entstehung eines Brandes erinnert, bei welchem von einem kleinen Funken aus weitgehende Verheerungen zu Stande kommen können. Was bei einer Ansteckung übertragen wird, ist bis vor wenigen Jahrzehnten unbekannt geblieben. Waren es chemische Gifte? Handelte es sich um eine Uebertragung lebender und lebensfähiger Gebilde, eines Contagium animatum, wie man zu sagen pflegte? Wir wissen heute, Dank namentlich den Forschungen Robert Koch's, dass viele Infectionskrankheiten auf der Einwirkung bestimmter niederer Organismen beruhen. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich dabei um Spaltpilze (Schizomyceten), aber in manchen selteneren Fällen scheinen auch höher organisirte Gebilde in Frage zu kommen (Malariaplasmodien, Ruhramöben). Wenn auch bisher für eine grosse Zahl von Infectionskrankheiten der Erreger noch nicht entdeckt, für andere noch zweifelhaft ist, so darf man doch nach dem ganzen Charakter dieser Krankheiten behaupten, dass auch ihnen organisirte Wesen den Ursprung geben, und bei dem ungemein emsigen und schaffensfreudigen Arbeiten der Gegenwart gerade auf diesem Gebiete wissenschaftlicher Forschung lässt sich hoffen, dass das noch bestehende Dunkel mehr und mehr gelichtet werden wird.

Es ist bei einer Anamnese oft ausserordentlich werthvoll zu wissen, ob früher einmal Infectionskrankheiten überstanden worden sind oder nicht, denn es kommt vor, dass von solchen Infectionskrankheiten Erkrankungen anderer Organe ausgehen, welche sich mit ihren verderblichen Folgen vielleicht erst nach Jahren bemerkbar machen. Es sei dies an einem Beispiel aus eigener Erfahrung bewiesen. Vor einigen Jahren wurde ich zur Consultation bei einem fünfzehnjährigen Mädchen zugezogen, welches seit wenigen Tagen unter den Erscheinungen einer tuberkulösen Hirnhautentzündung (Meningitis tuberculosa) erkrankt war. Die junge Person hatte bisher mit Recht als ein Bild blühendster

Gesundheit gegolten und ging in wenigen Tagen elend zu Grunde. Bei der Section fand man, dass die tuberkulöse Infection der Hirnhäute von verkästen tuberkulösen Lymphdrüsen an der Theilungsstelle der Trachea ausgegangen war. Das junge Mädchen war früher nur einmal in ihrem Leben krank gewesen; sie hatte vor 10 Jahren Masern überstanden, an welche sich für einige Wochen heftiger Husten angeschlossen hatte. Offenbar hatten die Masern den Ausgangspunkt für eine Erkrankung abgegeben, welche erst nach 10 Jahren zu einem verhängnissvollen Ende führte.

Wir wollen zum Schluss noch darauf hinweisen, wie ausserordentlich häufig akuter Gelenkrheumatismus zu Entzündung des Endokards und zu Herzklappenfehlern führt, und dass man vielfach bei Personen mit einem Herzklappenfehler die Ursache der Krankheit in der Angabe erkennt, dass vor mehr oder minder langer Zeit akuter Gelenkrheumatismus überstanden wurde.

Status praesens.

Der Status praesens verfolgt, wie bereits früher erwähnt, den Zweck, alle objectiven Veränderungen (objectiven Symptome) mit möglichster Vollständigkeit festzustellen. Das ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn man sich nicht die Mühe verdriessen lässt, bei jedem Kranken alle Organe eingehend zu untersuchen. Wer sich damit begnügt, nur demjenigen Organe seine volle Aufmerksamkeit zuzuwenden, über welches der Kranke klagt, dem werden grobe diagnostische Irrthümer und Beschämungen nicht erspart bleiben. Wie oft kommt es vor, dass Personen über anhaltende Kopfschmerzen oder häufiges Erbrechen klagen, und dennoch sind diese Störungen nicht durch ein selbstständiges Hirn- oder Magenleiden, sondern durch eine urämische Vergiftung in Folge einer chronischen Nierenschrumpfung bedingt, welche letztere nur durch eine Untersuchung des Harnes zu erkennen ist. Mehrfach habe ich Kranke untersucht, bei welchen man auf heftige Magenschmerzen und Anfälle von Erbrechen hin ein rundes Magengeschwür diagnosticirt hatte. Vergeblich hatten die Personen durch wiederholte Kuren in Karlsbad Heilung zu erlangen versucht. Ein Erfolg war ausgeblieben. Natürlich! denn es handelte sich bei ihnen überhaupt nicht um ein selbstständiges Magenleiden, sondern die vermeintlichen Erscheinungen des Magengeschwüres waren nichts anderes, als verkannte Magenkrisen einer übersehenen Tabes dorsalis. Oder wie oft kommt es vor, dass Herzkranke über schwere Athmungsstörungen klagen, und welche verhängnissvollen diagnostischen Fehler müssten sich ergeben, wenn man die

Untersuchung auf die Athmungsorgane beschränkt hätte. Die Zahl warnender Beispiele liesse sich beträchtlich vervielfältigen.

Damit soll ganz und garnicht in Abrede gestellt werden, dass unter gewissen günstigen Umständen bereits ein flüchtiger Blick auf den Kranken genügt, um zu einer sicheren Diagnose zu gelangen. Die schwere Entstellung der Gesichtszüge beispielsweise, welche die Lähmung eines Facialnerven im Gefolge hat, drängt sich dem Auge so gewaltsam auf, dass der Zustand auch bei einer flüchtigen Betrachtung eines solchen Kranken nicht gut zu verkennen ist. Aber auch unter solchen Verhältnissen lasse man es sich niemals beikommen, eine weitere eingehende Untersuchung des Kranken zu unterlassen, denn nicht selten hängt die erwähnte Erkrankung mit Veränderungen am Felsenbeine zusammen, deren Erkennung erst eine sorgfältige Untersuchung ermöglicht. Sogenannte Augenblicks-, Anblicks- oder Blitzdiagnosen haben nur sehr wenig Werth und können nur solche Aerzte befriedigen und eitel machen, die von dem Hauche moderner naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden sehr wenig berührt worden sind.

Die Untersuchungsmethoden, welche bei dem Status praesens zur Anwendung kommen, sind den verschiedensten Zweigen exacter Naturwissenschaft entlehnt. Eine beherrschende Rolle spielen noch immer die physikalischen Untersuchungsmethoden. Dieselben umfassen die Inspection, Palpation, Percussion und Auscultation und kommen namentlich bei der Diagnose der so verbreiteten Krankheiten der Respirations- und Circulationsorgane zur Verwendung. Aber auch chemischer Untersuchungsmethoden kann der Arzt am Krankenbette nicht entbehren. Dieselben kommen überall da zur Geltung, wo es sich um Störungen des Stoffwechsels handelt. So ist die Erkennung der Zuckerharnruhr garnicht anders als durch eine chemische Untersuchung des Harnes möglich. In jüngster Zeit haben die bacteriologischen Untersuchungsmethoden eine grosse diagnostische Bedeutung gewonnen, und auch sie muss der praktische Arzt bis zu einem gewissen Grade sicher beherrschen, wenn er den diagnostischen Ansprüchen der Neuzeit völlig gerecht werden will.

Wer sich zu dem Glauben verleiten liesse, bereits dadurch ein vollendeter Diagnost zu sein, dass er in den klinischen Untersuchungsmethoden sicher ist, der würde sich einem eitelen Wahne hingegeben haben, denn bei der Diagnose kommt es nicht nur auf die Feststellung gewisser chemischer und physikalischer Veränderungen am Körper, sondern auch auf die klinische Verwerthung und Würdigung dieser Symptome an. Dazu ist ein gewisses Maass klinischer Erfahrung und richtigen Denkvermögens nothwendig. Falsche Diagnosen sind viel seltener Folgen einer unrichtigen naturwissenschaftlichen Untersuchung,

als vielmehr einer irrthümlichen Auslegung ihrer Ergebnisse. Ein geistig beschränkter Arzt und unklarer Kopf wird niemals ein guter Diagnost werden. Auch bereits bei einzelnen Abschnitten des Status praesens selbst spricht die klinische Erfahrung ein sehr gewichtiges Wort mit.

Es ist selbstverständlich, dass man beim Status praesens ganz besonders jenem Organe eine eingehende Aufmerksamkeit widmen wird, welches sich als das einzig oder vornehmlich erkrankte herausgestellt hat. Auch erscheint es leicht erklärlich, dass sich vielfach die Gewohnheit ausgebildet hat, gerade dieses Organ an die Spitze oder an den Schluss eines Status praesens zu stellen.

Nach dem Gesagten wird man leicht einsehen, dass es Schwierigkeiten haben muss, ein allgemeines Schema für einen Status praesens aufzustellen, denn kein Kranker gleicht vollkommen dem anderen. Wenn wir uns dennoch an einen solchen Versuch heranwagen, so soll derselbe zu gleicher Zeit den Vorwurf wiedergeben, welchem wir im Folgenden bei Besprechung der klinischen Untersuchungsmethoden zu folgen die Absicht haben. Wir werden daher folgende Abschnitte einer objectiven Krankenuntersuchung nach einander kennen lernen:

1) die Constitution des Kranken,
2) die Lage des Kranken,
3) den Gesichtsausdruck,
4) das Bewusstsein,
5) die Körpertemperatur,
6) die Untersuchung des Pulses,
7) die Untersuchung der Haut,
8) die Untersuchung der Athmungsorgane,
9) die Untersuchung der Circulationsorgane und des Blutes.
10) die Untersuchung der Verdauungsorgane,
11) die Untersuchung der Harnorgane,
12) die Untersuchung der Geschlechtsorgane,
13) die Untersuchung des Nervensystemes.

Capitel I.

Die Constitution des Kranken.

Bei der Untersuchung eines Kranken ist es zweckmässig, sich zunächst über die Constitution oder den Körperbau eines Patienten vollständig klar zu sein, denn sie stellt gewissermaassen den Grund und Boden dar, auf welchem sich die Krankheit entwickelt hat. Im Allgemeinen wird man den Schluss ziehen dürfen, dass ein Mensch um so eher Aussicht hat, den Gefahren einer Krankheit Widerstand zu bieten, je kräftiger seine Körperbeschaffenheit ist. Freilich kommen von dieser Regel Ausnahmen vor, und es ist nichts Ungewöhnliches, dass sich scheinbar kräftige und vollsaftige Säufer und fettleibige Personen einer sehr verzagten Stimmung hingeben, wenn sie von Krankheit betroffen worden sind. Die Stimmung eines Kranken aber ist auf den Verlauf eines Leidens durchaus nicht ohne Einfluss; diese Erfahrung macht sowohl der innere Arzt, als auch der Chirurg.

Die Constitution eines Kranken ist in ihren groben Zügen namentlich von drei Dingen abhängig, nämlich von der Beschaffenheit des Knochenbaues, der Muskulatur und des Fettpolsters. Je nach der Ausbildung der genannten drei Gebilde spricht man auch schon im gewöhnlichen Leben von einer kräftigen, schwächlichen und mittleren Constitution. Die Art der Constitution verleiht begreiflicherweise die Befähigung für diesen oder jenen Beruf, und daher erklärt es sich, dass Personen, welche schwere körperliche Arbeit auszuführen haben (Landarbeiter, Schlosser, Schmiede, Schlachter, Maurer, u. s. f.) meist eine sehr kräftige Constitution zeigen, während solche Menschen, welche bei geringer körperlicher Anstrengung vorwiegend eine sitzende Lebensweise führen (Schneider) in der Regel eine zarte oder gracile Körperbeschaffenheit darbieten.

Es giebt nun zunächst so grobe Veränderungen der Constitution, dass die betroffene Person ein auffälliges Aussehen bekommt, und man beim Anblick derselben auf das Bestehen dieser oder jener Krankheit

hingelenkt wird. Man spricht unter solchen Verhältnissen auch von dem Habitus eines Menschen. Wir wollen uns damit begnügen, den Habitus scrophulosus, phthisicus und apoplecticus zu schildern.

Der Habitus scrophulosus betrifft vornehmlich Kinder und spricht sich namentlich in dem eigenthümlichen Aussehen des Gesichtes aus. Vor allem kommen dabei die aufgeworfenen Lippen und die plumpe Form der Nase in Betracht, welche an eine nach abwärts hängende Birne erinnert. Auch hat man wohl den unteren Abschnitt der Nase mit einer Kartoffel verglichen und daher von einer Kartoffelnase gesprochen. Bei Kindern, welche den Habitus scrophulosus zeigen, wird man in der Regel auch noch andere Zeichen von Scrophulose finden, besonders häufig Lymphdrüsenanschwellungen am Halse und unter dem Unterkiefer. Wenn Kinder auch im erwachsenen Alter den Habitus scrophulosus beibehalten, so kann es unter Umständen für die Auffassung und Erkennung einer Krankheit ausserordentlich nöthig sein, aus ihm zu erfahren, dass während der Kindheit Scrophulose bestanden hat.

Derjenige Mensch, welcher einen Habitus phthisicus besitzt, schwebt in grösserer Gefahr, an Lungentuberkulose zu erkranken. Worin spricht sich diese Constitutionsanomalie aus? Der ganze Körperbau erscheint von graciler Beschaffenheit. Das Gesicht sieht mager aus. Die Augen zeichnen sich durch einen eigenthümlichen Glanz aus. Die Zähne erscheinen bläulich weiss, fast durchsichtig. Dazu kommen nun die nach vorn übergebückte Körperhaltung, die flache und wenig tiefe Form des Brustkorbes, das flügelförmige Abstehen der Schulterblätter von der hinteren Brustkorbfläche (Scapulae alatae) und die sehr leichte Erregbarkeit der Vasomotoren, welche sich in dem leicht hervorrufbaren und schnellen Wechsel von Erröthen und Erblassen der Haut ausspricht.

Das, was den Habitus apoplecticus ausmacht, bezeichnet man im gewöhnlichen Leben wohl auch als vierschrötige Menschen (Homines quadrati). Es handelt sich dabei in der Regel um eher kleine Personen, mit kurzem Halse, so dass der Kopf den Schultern fast unmittelbar aufzusitzen scheint, mit dickem Fettpolster, mit geröthetem Gesicht, um Personen, welche selbst bei geringer körperlicher Bewegung gleich ausser Athem kommen. Solche Menschen, so lehrt die ärztliche Beobachtung, und der Volksmund bestätigt es, gehen oft an einer Hirnblutung (Encephalorrhagia, Apoplexia cerebri sanguinea) zu Grunde.

Veränderungen in der Constitution bilden sich recht häufig in Folge von Abmagerung aus. Krebse, Verengerungen der Speiseröhre, Magen- und Darmkrankheiten, aber schliesslich chronische Krankheiten aller Art sind als die häufigsten Ursachen anzuführen. Unter solchen Umständen leiden namentlich Muskulatur und Fettpolster, während die Knochen kaum eine äussere Veränderung erkennen lassen, obschon sich

solch ein ihrem Inneren an dem Knochenmarke ausbilden. Die Muskeln nehmen an Umfang ab und fühlen sich beim Betasten weich und welk an. Das Fettpolster der Haut schwindet; die zwischen den Fingern emporgehobenen Hautfalten erscheinen wenig dick und in vielen Fällen eigenthümlich körnig. Mitunter ist der Schwund des Fettpolsters so weit gediehen, dass emporgehobene Hautfalten durchsichtig sind und, wie man in übertriebener Weise zu sagen pflegt, postpapierdünn erscheinen. Den einfachen Zustand der Abmagerung benennt man als Macies s. Emaciatio. Wenn mit demselben auch noch ein vorgeschrittener Kräfteverfall verbunden ist, so bezeichnet man das als Marasmus s. Cachexie. Man spricht demnach von einer Krebs-, Syphilis-, Malariacachexie u. s. f. Für die Diagnose kann es von sehr grossem Werthe sein, ob bei einem Menschen Zeichen von Abmagerung vorhanden sind oder nicht. So ist es in zweifelhaften Fällen wenig wahrscheinlich, dass gut genährte Personen an Krebsen oder Lungenschwindsucht leiden. Auch verdient hier eine sehr feine Beobachtung von Traube erwähnt zu werden. Es kann sehr schwierig sein, zu entscheiden, ob man in einem Falle eine Erweiterung der Bronchien (Bronchiektasen) oder Lungenschwindsucht vor sich hat. Traube hebt nun hervor, dass Personen mit Lungenschwindsucht sehr schnell abzumagern pflegen, während bei Personen mit Bronchiektasen Abmagerung sehr lange Zeit ausbleiben kann. Daraus ergiebt sich, dass in zweifelhaften Fällen eine gute Ernährung des Körpers für das Bestehen von Bronchiektasen spricht.

Beachtung verdient, dass unter gewissen Umständen nur das Fettpolster oder nur die Muskulatur Abweichungen von dem gesunden Verhalten zeigen.

Eine übermässige Entwickelung des Fettpolsters bildet sich fast als ein physiologischer Zustand namentlich bei Frauen dann aus, wenn das Climacterium erreicht ist. Eine ungewöhnliche Dicke des Fettpolsters im kräftigen Mannesalter dagegen kommt ausser bei allgemeiner Fettsucht namentlich bei Säufern vor. Nun ist es sehr gewöhnlich und leicht verständlich, dass Säufer ihre Leidenschaft zu verheimlichen suchen, und es ist demnach sehr zu begrüssen, dass man in dem übermässigen Anwachsen des Fettpolsters ein zuverlässiges Zeichen des Alkoholismus besitzt. Zu wissen, ob jemand dem übermässigen Alkoholgenusse ergeben ist oder nicht, hat für den Arzt in mehrfacher Beziehung grossen Werth, denn einmal verlaufen namentlich fieberhafte Krankheiten bei Säufern nicht selten unter lebhaften Delirien und bedrohlichen Zeichen von Herzschwäche, ausserdem gestaltet sich die Prognose bei Säufern wegen drohender Herzschwäche unter allen Verhältnissen ernst, und endlich ist es nothwendig, einem

Säufer bei dem Ausbruche einer fieberhaften Krankheit in dreisten Gaben Alkohol zu geben, wenn es sein muss, mit Gewalt, um den Ausbruch von Delirien und Herzschwäche womöglich zu verhindern.

Ein einseitiges Schwinden oder eine übermässige Umfangszunahme der Muskeln ist meist durch Erkrankungen der Muskeln selbst bedingt. Muskellähmungen in Folge von Erkrankung peripherer Nerven führen meist sehr schnell zu einem Muskelschwunde. Eine krankhafte Zunahme des Muskelvolumens kommt in den seltenen Fällen von wahrer Muskelhypertrophie vor. Auch bei der Pseudohypertrophie der Muskeln gewinnt der Umfang der Muskeln, doch schwindet dabei die eigentliche Muskelsubstanz und entwickelt sich der grössere Muskelumfang durch eine krankhafte Fettbildung im Muskelgewebe. Muskeln, welche garnicht oder nur mangelhaft in Thätigkeit gesetzt werden z. B. bei Lähmungen, Gelenksteifigkeit (Ankylosen) verfallen einer allmählichen Abmagerung (Inactivitätsatrophie), während im Gegensatz dazu stark gebrauchte Muskeln an Substanz zunehmen (Activitätshypertrophie).

Sind Muskellähmungen durch eine Erkrankung der grossen Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes bedingt, Poliomyelitis anterior, so kann es geschehen, dass die gelähmten Muskeln schnell abmagern (degenerative Muskelatrophie) während das Fettpolster an Umfang zunimmt. Dergleichen bekommt man nicht selten bei der spinalen Kinderlähmung zu sehen.

Mit der Körperconstitution steht das Körpergewicht im innigsten Zusammenhang, welches selbstverständlich bei einer kräftigen Constitution höhere Werthe zeigen wird, als bei einer schwächlichen. Man darf daher bei einer eingehenden Untersuchung die Bestimmung des Körpergewichtes nicht versäumen. In gut geleiteten klinischen Anstalten ist es üblich, die Kranken allwöchentlich zu wiegen.

Bei solchen Gewichtsbestimmungen sind gewisse Vorsichtsmaassregeln zu beobachten, wenn sie nicht vollkommen werthlos sein sollen. Eine richtige Waage vorausgesetzt, ist es selbstverständlich nicht gleichgültig, ob ein Mensch nüchtern oder nach einer reichlichen Mahlzeit, vor oder nach einer Stuhlentleerung, mit oder ohne Kleider gewogen wird und Aehnliches mehr. Man thut gut daran, im nüchternen Zustande und nach vorhergegangener Harn- und Stuhlentleerung die Wägung vorzunehmen. Als Bekleidungsstück diene womöglich nur ein Hemde. Muss aus irgend einem Grunde bei vollständiger Bekleidung gewogen werden, so halte man bei fortlaufenden Wägungen darauf, dass stets die gleichen Kleider während des Wägens getragen werden, so dass man unter solchen Umständen doch ein klares Bild über Gewichtsveränderungen im Verlaufe der Krankheit gewinnt. Das

Gewicht einer vollständigen Bekleidung pflegt sich auf 3—4 Kilo für Sommerkleider und 6—7 Kilo für Winteranzüge zu belaufen, Werthe, welche begreiflicher Weise von dem gesunden Gewichte in Abzug gebracht werden müssen, wenn man allein die Höhe des Körpergewichtes erfahren will.

Die Bestimmung des Körpergewichtes ist sowohl von diagnostischem als auch von prognostischem Werthe.

Die Erfahrung lehrt beispielsweise, dass bei Krebsen das Körpergewicht sehr schnell und meist unaufhaltsam abnimmt. Wenn demnach bei einer zweifelhaften Krankheit eine Gewichtsabnahme überhaupt ausbleibt, oder wenn es gelingt, durch die Behandlung eine dauernde Gewichtszunahme zu erzielen, so ist es im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass man es mit Krebs zu thun hat.

Bei Personen, deren Krankheit eine Abnahme des Körpergewichtes im Gefolge gehabt hat, muss es als ein prognostisch günstiges Zeichen begrüsst werden, wenn es den Anordnungen des Arztes nicht nur gelungen ist, eine weitere Gewichtsabnahme zu verhindern, sondern sogar eine Erhöhung des Körpergewichtes zu erzielen.

Es liegt fast in der Natur einer Krankheit, dass sie zu einer Verminderung des Körpergewichtes führt. Die Schnelligkeit und die Höhe derselben hängen von dem Charakter des Leidens ab. Bei Krebsen beispielsweise pflegt ein sehr schneller und bedeutender Gewichtsverlust einzutreten. Bei Verengerungen der Speiseröhre und Krankheiten des Verdauungsapparates sind ebenfalls rasche und grosse Abnahmen des Körpergewichtes zu erwarten. Wenn Personen mit asiatischer Cholera reichliche Darmausleerungen haben, hat man ihr Körpergewicht binnen einer einzigen Stunde um 1 Prozent fallen gesehen. Bei fibrinöser Lungenentzündung gestalten sich die täglichen Gewichtsverluste des Körpers grösser als bei Abdominaltyphus, denn nach den Wägungen von Cohin betragen sie im ersteren Falle durchschnittlich 500—950, im letzteren 448 gr. Ein sehr schnelles Sinken des Körpergewichtes beobachtete ich bei Febris intermittens. Einer meiner Kranken verlor durch fünf Intermittensfälle 3,25 Kilo an Gewicht. Für die Zuckerharnruhr (Diabetes mellitus) ist es sehr bezeichnend, dass das Körpergewicht unaufhaltsam abnimmt, obschon der Kranke ungewöhnlich grosse Speisemengen zu sich nimmt.

Eine krankhafte Zunahme des Körpergewichtes stellt sich bei Fettsucht ein. Es können sich dabei ganz erstaunlich grosse Werthe herausbilden. Wadd berichtet von einem fettleibigen Amerikaner, dass er 1100 Pfund gewogen haben soll.

Bei Krankheiten, welche vielleicht bisher zur Abmagerung und Verminderung des Körpergewichtes geführt hatten, tritt nicht selten

ein Anwachsen des Körpergewichtes ein, wenn sich Oedeme in der Haut und in den serösen Höhlen einstellen. Eine solche Gewichtszunahme ist selbstverständlich keineswegs von günstiger Vorbedeutung. Gelingt es, die Oedeme schnell zum Schwinden zu bringen, so läuft parallel damit ein Sinken des Körpergewichtes. Dass unmittelbar nach der Punction eines Ascites das Körpergewicht um so viel geringer werden wird, als das Gewicht der aus der Bauchhöhle entleerten Flüssigkeit beträgt, ist selbstverständlich.

Die Angaben von Durchschnittswerthen für das Körpergewicht nach Lebensalter und Körperlänge haben für die Klinik nur einen beschränkten Werth, da die Zahl der individuellen Abweichungen zu gross ist. Um aber dem Leser das Nachschlagen in Büchern zu ersparen, führen wir eine aufklärende Tabelle von Quetelet an, welche wir dem Lehrbuch der Physiologie von Landois entnommen haben:

Lebensalter	Körperlänge in cm.		Körpergewicht in Ko.	
	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich
Neugeborene	49,6	48,3	3,20	2,91
1	69,6	69,0	10,00	9,30
2	79,6	78,0	12,00	11,40
3	86,0	85,0	13,21	12,45
4	93,2	91,0	15,07	14,18
5	99,0	97,0	16,70	15,50
6	104,6	103,2	18,04	16,74
7	111,2	109,6	20,16	18,45
8	117,0	113,9	22,26	19,82
9	122,7	120,0	24,09	22,44
10	128,2	124,8	26,12	24,24
11	132,7	127,5	27,85	26,25
12	135,9	132,7	31,00	30,54
13	140,3	138,6	35,32	34,65
14	148,7	144,7	48,50	38,10
15	155,9	147,5	46,41	41,30
16	161,0	150,0	53,39	44,44
17	167,0	154,4	57,40	49,08
18	170,0	156,2	61,26	53,10
19	170,6	—	63,32	—
20	171,1	157,0	65,00	54,46
25	172,2	157,7	68,29	55,08
30	172,2	157,9	68,90	55,14
40	171,3	156,5	68,81	56,65
50	167,4	153,6	67,45	58,45
60	163,9	151,6	65,50	56,73
70	162,3	151,4	63,03	53,72
80	161,3	150,6	61,22	51,52

Capitel II.

Die Lage des Kranken.

Aus der Lage und Haltung des Körpers eines Kranken ist ein erfahrener Arzt nicht selten im Stande, sehr weitgehende und wichtige diagnostische und prognostische Schlüsse zu ziehen. Wer diese Dinge für nebensächlich und gleichgültig hält, wird bald die Erfahrung machen, dass er damit auf sehr schätzenswerthe Hilfsmittel der klinischen Forschung Verzicht geleistet hat.

Fangen wir zunächst mit der Körperlage eines gesunden Menschen an. Ein Gesunder, das weiss Jedermann aus eigener Erfahrung, pflegt im Bette Rücken- oder Seitenlage einzunehmen. Dabei wird man sich erinnern, dass man in Rückenlage die Beine aneinander gezogen und gestreckt, in Seitenlage dagegen im Hüft- und Kniegelenk gebeugt zu halten pflegt. Die meisten Menschen sind gewohnt, in Seitenlage zu schlafen und Viele vermeiden Rückenlage schon deshalb, weil sie dabei schnarchen und ihre Umgebung im Schlafe stören.

Vielfach bildet sich eine Vorliebe für eine bestimmte Seitenlage aus, namentlich beim Einschlafen. Dabei wird man nicht selten der Angabe begegnen, dass häufig linke Seitenlage vermieden wird, weil sich in derselben das Gefühl des klopfenden Herzens störend bemerkbar macht und das Einschlafen verhindert. Mitunter bilden sich bei sonst ganz gesunden Menschen gewisse Pedanterien aus, indem sie glauben, nur dann einschlafen zu können, wenn sie sich zuerst auf die linke Seite legen und sich dann bei stärkerer Ermüdung nach rechts herumdrehen und Aehnliches. Werden sie in ihren Gewohnheiten gestört, so will der Schlaf nicht kommen.

Die Körperlage von Kranken unterscheidet sich in vielen Fällen nicht von derjenigen von Gesunden. Auch im kranken Zustande nehmen viele Menschen diejenige Lage im Bette ein, welche sie von gesunden Tagen her gewohnt sind. Man spricht unter solchen Umständen von einer freiwillig gewählten oder activen Körperlage. Beiläufig bemerkt, kommt es häufig vor, dass in Krankenzimmern solche Kranke, welche mit der einen Körperseite an der Wand liegen, mit unverkennbarer Vorliebe und Beharrlichkeit gerade auf der anderen Körperseite liegen,

einfach aus dem Grunde, um die Vorgänge im Krankenraum besser überblicken und sich mit ihren Nachbarn bequemer unterhalten zu können. Beobachtet man Abweichungen von dieser Regel, so wird man daraus den Schluss ziehen, dass man es entweder mit gleichgültigen, mürrischen, vielleicht gar misanthropischen Personen zu thun hat, oder dass die Körperlage nicht mehr eine freiwillig gewählte, active ist.

Als erzwungene oder passive Körperlagen bezeichnet man diejenigen, welche ein Kranker einnehmen muss, entweder wenn seine Körperkräfte unzureichend geworden sind, oder wenn er von bestimmten Beschwerden befreit bleiben will, welche ihm diese oder jene Krankheit bereiten können. Passive Körperlagen können Rücken-, Seiten-, sitzende oder Bauchlage sein, selten kommen noch andere Lagen vor.

Unter den passiven Körperlagen besitzt prognostisch eine ungünstige Bedeutung die collabirte Körperlage, denn sie ist ein ernstes und wichtiges Zeichen dafür, dass Verfall der Kräfte (Collapsus virium) bereits besteht oder droht. Eine collabirte Körperlage macht sich in zweierlei Form bemerkbar. In vielen Fällen sind die Kranken mit ihrem ganzen Körper gegen das Bettende hinabgerutscht, bis sie mit ihren Füssen an letzterem Halt und Widerstand gewinnen. Der Körper folgt gleich einer todten Masse der Schwere gemäss nach abwärts, weil er nicht über den genügenden Vorrath von Kräften verfügt, um dem Einflusse der Schwerkraft wie zur Zeit der Gesundheit entgegenzuarbeiten. Dabei sind in der Regel die Beine im Hüft- und Kniegelenk gebeugt und im Hüftgelenk abducirt, indem die Last des Rumpfes auf die Stellung der Beine einwirkt.

Eine andere Form von collabirter Körperlage giebt sich dadurch kund, dass die Kranken gewissermaassen mit ihrem Gesäss eine tiefe Grube in der Bettunterlage ausgehöhlt haben, und dass sie gegen die Aushöhlung hin von oben mit ihrem Rumpf, von unten mit ihren Beinen zusammengesunken sind.

Kräfteverfall spricht sich in manchen Fällen auch darin aus, dass die Kranken andauernd in ein und derselben Körperlage verharren, selbst dann, wenn sie offenbar Unbequemlichkeiten in derselben empfinden sollten, oder dass sie ungewöhnliche, fast unnatürliche Körperlagen mit Beharrlichkeit behaupten, da sie nicht das nothwendige Maass von Kraft besitzen, welches für den Wechsel der Lage nothwendig ist. Daneben werden noch andere Zeichen von Collaps bemerkbar sein, unter welchen wir die sinkende Körpertemperatur bei steigender Pulszahl als besonders regelmässig und bedeutungsvoll hervorheben wollen.

Erzwungene Körperlagen werden sehr häufig bei Krankheiten der Respirationsorgane beobachtet.

Wir erwähnen zunächst die erzwungene Körperlage bei der Brustfellentzündung (Pleuritis). Bei dieser Krankheit hängt die Körperlage davon ab, ob man es mit einer fibrinösen oder mit einer exsudativen Pleuritis zu thun hat, denn bei einer fibrinösen Pleuritis liegt der Kranke in der Regel beharrlich auf der gesunden Seite, während er bei einer exsudativen Pleuritis, gleichgültig, ob das Exsudat Serum, Eiter, Blut oder Jauche ist, die Lage auf der kranken Seite aufsucht. Bei einer fibrinösen Pleuritis empfindet der Kranke auf der erkrankten Thoraxseite Schmerz, und namentlich nimmt der Schmerz bei Druck auf diese Seite zu. Der Patient dreht sich daher instinctiv auf die gesunde Thoraxseite herum, um jeden Druck von der erkrankten Thoraxseite fern zu halten. Eine exsudative Pleuritis verläuft in der Regel schmerzlos, so dass der Patient in dieser Beziehung eine Lage auf der erkrankten Seite aushalten könnte. Diese Lage sucht der Kranke um so eher auf, als sich bei Lage auf der gesunden Seite sehr schnell hohe Athmungsnoth einstellen würde. Man vergesse nicht, dass auf der erkrankten Seite die Lunge durch den Flüssigkeitserguss im Brustfellraum bedrückt und dadurch mehr oder minder stark an der Luftaufnahme behindert ist. Würde der Kranke auf der gesunden Thoraxseite liegen, so würde er sich dieselbe durch die Last seines Körpers beschweren, so dass auch die gesunde Lunge weniger leicht und ergiebig athmen könnte. Der Kranke sucht daher sehr bald die Lage auf der kranken Seite auf, weil nunmehr die gesunde Lunge frei und unbeschwert nach oben zu liegen kommt und an den Athmungsvorgängen den ergiebigsten Antheil nehmen kann.

Nicht selten geschieht es, dass eine Brustfellentzündung zunächst als eine fibrinöse beginnt, um später in eine exsudative überzugehen. In der Körperlage spiegeln sich alsdann die Vorgänge, welche sich im Brustfellraume vollziehen, dadurch wieder, dass der Kranke zu Beginn seines Leidens auf der gesunden Seite lag, um bei anwachsendem Exsudate mehr und mehr die Lage auf der kranken Brustseite fest zu halten.

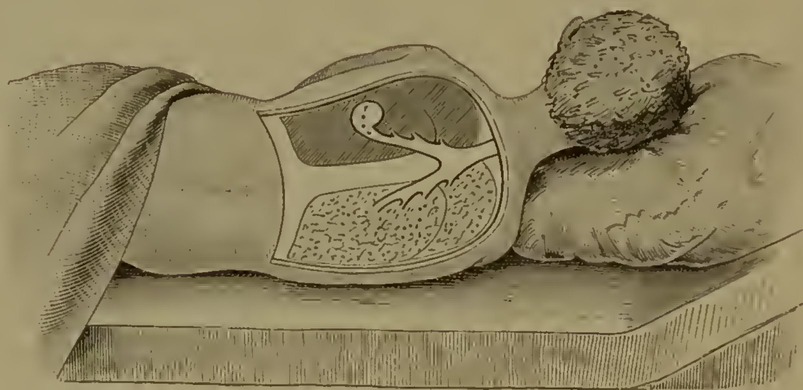
Sehr selten kommt bei Pleuritis erzwungene Bauchlage vor; man hat dieselbe bei Pleuritis diagphragmatica beobachtet.

Wenn der Pleuraraum mit Luft erfüllt ist (Pneumothorax) oder was häufiger der Fall ist, Luft und Flüssigkeit enthält (Hydro-Pneumothorax), wenn sich in ihm grössere Geschwulstbildungen z. B. Krebse oder umfangreiche Echinokokkenblasen entwickelt haben, in allen diesen Fällen liegen die Kranken auf der erkrankten Seite, und die Gründe dafür sind genau dieselben, wie wir sie für die exsudative Pleuritis auseinander gesetzt haben.

Bei Krankheiten der Bronchien und Lungen werden erzwungene Körperlagen dann häufig beobachtet, wenn dieselben zur Bildung von Hohlräumen (Caverne, Vomica) geführt haben. Am häufigsten be-

gegnet man tuberkulösen Cavernen, welche aus einem Zerfall vom käsig-tuberkulösen Massen durch Expectoration derselben hervorgehen. Schon viel seltener beobachtet man Lungencavernen, in Folge von Lungenabscess oder Lungengangrän. Nur ausnahmsweise wird man Hohlräume in den Lungen antreffen, welche ausgehusteten Echinokokkenblasen ihren Ursprung verdanken, während höhlenartige Erweiterungen der Bronchien (Bronchiectasen) an Häufigkeit den tuberkulösen Lungencavernen am nächsten stehen.

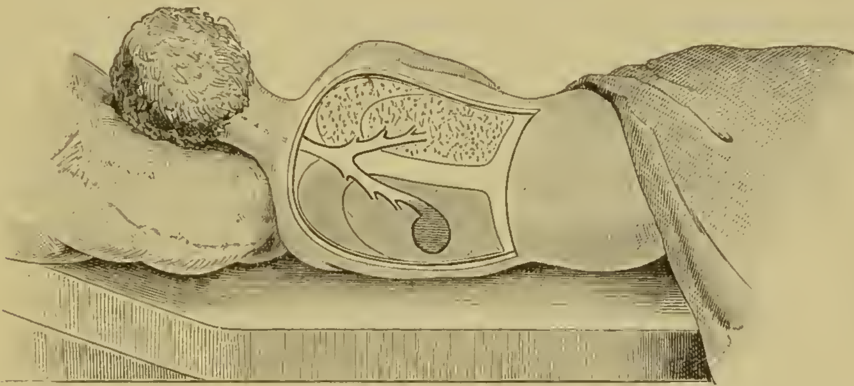
Die Körperlage, welche ein Kranker bei den aufgeführten Zuständen zu beobachten pflegt, hängt von der Reichlichkeit, namentlich aber von der Consistenz des Höhlensecretes oder, was dasselbe sagt, des Auswurfes (Sputum) ab. Bei Cavernen mit sparsamem und zähem Secret findet man den Patienten auf der gesunden Seite liegend (tuberkulöse Lungenhöhlen), während er bei Cavernen mit reichlichem flüssigen Secret die Lage auf der kranken Seite aufsucht (Lungenabscess, Lungengangrän, Bronchiektasen).



1.

Die Ursachen für dieses Verhalten lassen sich ausserordentlich leicht nachweisen. Man erinnere sich daran, dass Husten und Auswerfen nur dann eintreten, wenn das Secret von Cavernen die Schleimhaut von Bronchien erreicht hat, die leicht reizbar und Husten empfindlich und unlösend ist. So lang sich das Secret in dem Hohlraume selbst befindet, ist der Kranke von Husten frei. Nun stelle man sich einen Kranken vor, welcher gegen die Regel bei einer Höhle mit reichlichem flüssigen Secret auf der gesunden Seite liegt. Was wird geschehen? Man kann den Erfolg sofort aus der vorstehenden schematischen Figur herauslesen. (Vergl. Fig. 1.) Es wird alsdann das Secret ohne Unterbrechung in den zuführenden Bronchus abfliessen und dadurch den Kranken zu unaufhörlichem Husten veranlassen. Liegt dagegen ein solcher Kranker auf der kranken Seite, so kann sich das Secret

so lang ansammeln, bis der Hohlraum ganz oder fast ganz mit ihm erfüllt ist. Erst dann wird von ihm die Schleimhaut des zuführenden Bronchus erreicht (Vergl. Fig. 2). Der Patient wählt also unbewusst die Lage auf der kranken Thoraxseite, weil er merkt, dass er in dieser weit weniger husten muss als in der entgegengesetzten Lage. Zugleich erklärt sich hieraus die Erfahrung, dass bei Lungenabscess, Lungenbrand und Bronchiektasen die Kranken vielleicht nur einige wenige Male während eines Tages husten und auswerfen, dass aber jedes Mal die ausgehusteten Massen an Menge sehr bedeutend sind und mitunter aus Mund und Nase herausstürzen. Wintrich hat das treffend als maulvolle Expectoration benannt. Wie wichtig es bei der Diagnose von Höhlen sein kann, die Körperlage zu beachten, sei an einem Beispiel gezeigt. Es kommt garnicht zu selten vor, dass Hohlräume so tief im Inneren der Lunge gelegen sind, dass die physikalischen Untersuchungsmittel nicht ausreichen, um sie zu finden. Man kann ihr Vorhandensein vielleicht nur aus der Beschaffenheit des Auswurfes erschliessen.



2.

Unter solchen Umständen beachte man die Körperlage. Liegt ein solcher Kranker mit reichlichem flüssigen Secret ständig auf ein und derselben Seite des Körpers, so darf man mit Fug und Recht die Höhle in der entsprechenden Lunge vermuthen.

Bei Höhlen mit zähem Secret (tuberkulöse Lungencavernen) sind die Kranken im Stande auf der gesunden Seite zu liegen, weil das Secret der Cavernenwand anklebt und nicht leicht in den Bronchus hineinfliesst. Dazu kommt nun noch, dass sich nicht selten im Bereiche der Caverne eine fibrinöse Pleuritis ausgebildet hat, um derentwillen die Kranken gleichfalls Lage auf der kranken Seite meiden.

In seltenen Fällen kommen bei Höhlen, welche ein reichliches flüssiges Secret liefern, noch andere auffällige Körperlagen vor, beispielsweise Bauchlage, aufrechte Körperstellung, s. g. Pseudoorthopnoë

und erzwungene Rückenlage. Bei einer Caverne, welche in den vorderen Lungenabschnitten liegt und deren Hauptbronchus in die hintere Cavernenwand einmündet, wird den Kranken vielfach nur dann eine längere Zeit der Ruhe vergönnt, wenn sie Bauchlage beobachten, während in Rücken- und Seitenlage der Caverneninhalt sehr schnell die Schleimhaut der Bronchien erreicht. Höhlen in den vorderen unteren Lungenabschnitten veranlassen die Patienten mitunter zu einer sitzenden (pseudoorthopnoëtischen) Lage, wenn die Form der Caverne und die Einmündungsart des Bronchus derart sind, dass sich nur in dieser Stellung Secret längere Zeit in dem Hohlraum ansammeln kann. Eine erzwungene Rückenlage wird bei Cavernen gefunden, die in den hinteren unteren Abschnitten beider Unterlappen der Lungen gelegen sind.

Die gleichen Körperstellungen wie bei Cavernen mit flüssigem Secret findet man auch bei abgesackter eitriger Brustfellentzündung (Empyem) und bei Pyo-Pneumothorax, wenn der Eiter in die Lungen und Bronchien durchgebrochen ist. Mitunter hat man dabei ganz auffällige Veränderungen der Körperstellung angetroffen. Henoch beispielsweise beobachtete einen Mann mit durchgebrochenem Pyo-Pneumothorax, welcher von Zeit zu Zeit Rückenlage mit nach unten hängendem Kopfe aufsuchte und in dieser Stellung grosse Eitermengen aushustete. Er fühlte sich danach erleichtert und wartete dann wieder zu, bis sich durch erneute Ansammlung von Eiter wiederum Beschwerden bemerkbar machten.

Eine krankhafte Körperlage, welcher man bei Erkrankungen der Luftwege ausserordentlich häufig begegnet, ist die orthopnoëtische Körperlage, auch kurzweg Orthopnoë genannt. Sie stellt sich ein, wenn die Kranken an Athmungsnoth (Dyspnoë) leiden und wechselt, je nach dem Grade der Athmungsnoth, von einer stark erhöhten Rückenlage bis zu vollkommen aufrechtem und selbst nach vorn übergebeugtem Sitzen. Die Kranken suchen diese Lage auf, weil sie merken, dass die Athmungsbewegungen des Brustkorbes, der beim Aufsitzen nicht mehr durch die Last des Körpers bedrückt wird, freier und leichter von Statten gehen. Dazu kommt noch, dass die Athmungsmuskeln in dieser Lage kräftiger eingreifen können z. B. der grosse Brustmuskel. Zu der orthopnoëtischen Lage pflegen sich noch andere Zeichen des gestörten Lungengaswechsels hinzuzugesellen, von welchen Cyanose der Haut und Betheiligung der auxiliären Athmungsmuskeln als die regelmässigsten und wichtigsten hervorgehoben sein mögen.

Selbstverständlich hat die orthopnoëtische Lage nicht nur eine diagnostische, sondern auch eine prognostische Wichtigkeit, da Störungen der Athmung die Gefahr der Erstickung in sich bergen.

Traube hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass man zwischen Orthopnoë und Pseudoorthopnoë unterscheiden müsse. Bei der Orthopnoë ist Luftmangel das Bedingende, bei der Pseudoorthopnoë das Verlangen von bestimmten anderen Beschwerden frei zu sein.

Bei letzterer können daher Cyanose und erschwerte Athmungsbewegung fehlen.

Nehmen Kranke diejenige passive Körperlage ein, welche für ihr Leiden die naturgemässe ist, so gestaltet sich in gewisser Beziehung die Prognose günstiger, als wenn sie unnatürliche Körperlagen beobachten. Denn letzteres beweist, dass entweder die Körperkräfte nicht ausreichten, um die passive Körperlage zu bewahren, oder dass das Bewusstsein so getrübt wurde, dass die Beschwerden einer regelwidrigen Lage nicht mehr empfunden wurden, und beide Dinge sind begreiflicherweise von ungünstiger Bedeutung.

Gehen wir mit wenigen Worten auf den Einfluss ein, welchen Krankheiten des Herzens auf die Körperlage auszuüben pflegen, so ist zu bemerken, dass gerade Herzkranke linke Körperlage möglichst meiden, weil sich ganz besonders bei ihnen unangenehme Empfindungen des klopfenden Herzens in linker Seitenlage in lästigster Weise bemerkbar machen. Da Herzkranke in Folge des gestörten Lungenkreislaufes oft an Athmungsnoth leiden, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn man bei ihnen nicht selten einer orthopnoëtischen Körperlage begegnet.

Bei chronischer, meist tuberkulöser Bauchfellentzündung (Peritonitis) bekommt man ab und zu erzwungene Bauchlage zu sehen. Die Kranken behaupten, dass sie in dieser Haltung weniger lästige Empfindungen in ihrer Bauchhöhle verspürten und freier athmen könnten.

Schmerzhafte Erkrankungen der Leber bedingen in der Regel linke, solche der Milz rechte Körperlage, weil die Patienten jeglichen Druck auf das empfindliche Organ zu umgehen versuchen. Sind dagegen die genannten Organe stark vergrössert und schmerzfrei, so pflegen die Patienten bei Leberleiden rechte, bei Milzkrankheiten linke Seitenlage zu beobachten, weil andernfalls die krankhaft vergrösserten und ungewöhnlich schweren Eingeweide an ihren Aufhängebändern einen übermässig starken Zug ausüben und dadurch lästige Schmerzempfindungen auslösen würden.

Sehr wichtig kann die Körperhaltung für die Diagnose von Nierensteinen werden. Lässt man die Kranken aufrechte Stellung einnehmen, so stehen sie mit der Schulter auf der erkrankten Seite tiefer. Die Wirbelsäule bildet demnach einen convexen Bogen nach der gesunden Seite hinüber. Der Körper ist nach vorn gebeugt, nur beim Gehen findet man leicht heraus, dass die Patienten auf der kranken Seite das Bein sehr vorsichtig aufsetzen und es mehr unter Drehung des Beckens nach vorn behutsam vorschieben. Diese bezeichnende Körperhaltung kann Wochen und Monate lang bestehen, ohne dass sich andere Zeichen von Nierensteinen bemerkbar machen.

v. Leube hat diagnostischen Werth darauf gelegt, dass bei Personen, welche an einem runden Magengeschwür leiden, Schmerzen in der Magengegend bei linker Seitenlage aufzutreten oder zuzunehmen pflegen. Bei Entzündungen am Coecum und Wurmfortsatz und ihrer Umgebung, Typhlitis, Appendicitis, Peri- und Paratyphlitis liegen die Kranken andauernd auf der erkrankten rechten Körperseite und halten den rechten Oberschenkel im Hüft- und Kniegelenk gebeugt, um die Bauchdecken nach Möglichkeit zu erschlaffen und jede Spannung in der Umgebung der Entzündungsherde zu umgehen.

Sehr bezeichnende Körperhaltungen kommen bei Nervenkranken vor. Personen mit einer halbseitigen Lähmung (Hemiplegie) pflegen auf der erkrankten Seite zu liegen und bieten auf dieser gewissermaassen eine halbseitige collabirte Lage dar. Sie wechseln die Lage nicht von selbst, da sie ihrer Lähmung wegen fremder Hilfe dazu bedürfen. Solchen Kranken kann man ihre Lähmung bereits an der Körperlage ablesen. Sehr augenfällig ist die Körperhaltung bei der Hirnhautentzündung (Meningitis). Der Kranke hält den Kopf stark nach hinten hinüber, so dass das Hinterhaupt fast den Nacken berührt und sich in die Bettkissen tief eingebohrt hat. Versucht man den Kopf nach vorn zu beugen, so stösst man auf unüberwindlichen Widerstand, denn die Nackenmuskeln sind tonisch contrahirt und haben zur berüchtigten Nackensteifigkeit geführt. Auch der Starrkrampf (Tetanus) ruft eigenthümliche und leicht erkennbare Haltungen des Körpers hervor. Der Körper fällt zunächst durch allgemeine Steifigkeit und Starre auf. Die Patienten liegen mitunter nur auf dem Hinterhaupte und den Hacken auf, während der Rücken wegen tonischer Zusammenziehung der Rückenmuskeln convex nach vorn ausgehöhlt erscheint, so dass man zwischen ihm und der Bettunterlage die Hand bequem hindurchschieben kann (s. g. Opisthotonus). Sehr eigenthümliche Stellungen, namentlich an den Armen machen sich anfallsweise bei der Tetanie bemerkbar. Hand und Finger werden dabei so stark gebeugt und die Finger gegen einander adducirt, dass man die Form der Hand mit derjenigen eines Geburtshelfers verglichen hat, welcher sich anschickt, kunstgerecht die Hand in die Scheide einer Frau einzuführen. Wir müssen uns mit den wenigen angeführten Beispielen begnügen und darauf Verzicht leisten, auf die charakteristischen Körperhaltungen einzugehen, wie sie durch Lähmungen, Atrophien und Contracturen einzelner Muskeln zu Stande kommen.

Auch auf eine Schilderung der Veränderungen in der Körperhaltung in Folge von Gelenkleiden können wir uns hier nicht einlassen. Wir schliessen unsere Betrachtungen mit dem Hinweise auf eine Muskelkrankheit, welche man vielfach schon auf den ersten Blick aus der

Haltung des Körpers erkennen kann. Es handelt sich dabei um die Trichinenkrankheit (Trichiniasis, Trichinosis). Bei ihr ist es nicht selten, dass die Arme eine sehr bezeichnende Haltung annehmen und ständig im Ellbogengelenk gebeugt gehalten werden. Die von Trichinen durchsetzten Bicepsmuskeln rufen nämlich eine dauernde Verkürzung des Muskelbauches hervor.

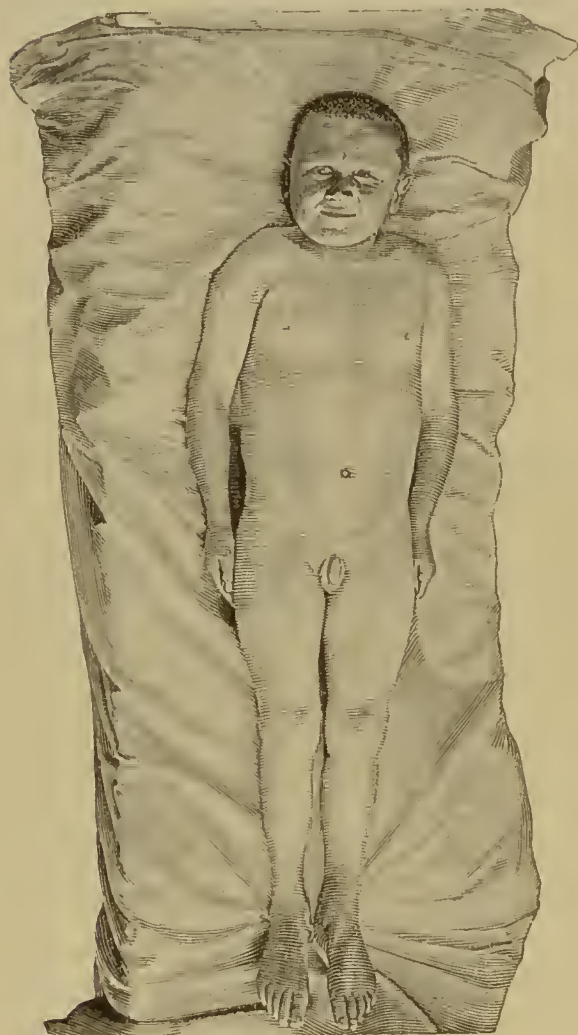
Capitel III.

Der Gesichtsausdruck des Kranken.

Es ist eine allbekannte Erfahrung, dass der Mensch unter allen lebenden Wesen die ausgebildetste Gesichtsmuskulatur besitzt, welche er in vollendeter Weise in seiner Gewalt hat. Daraus erklärt es sich, dass sich ausserordentlich häufig seelische Vorgänge in dem Gesichtsausdrucke wiederspiegeln. Aus diesem Grunde ist eine sorgfältige Beachtung des Gesichtsausdruckes eines Kranken für den Arzt von grosser Wichtigkeit. Bei Kindern, welche der Sprache noch nicht mächtig sind, wird ein schmerzhafter Gesichtsausdruck den Arzt sofort darüber belehren, dass er eine mit Schmerz verbundene Krankheit vor sich hat. Auch bei benommenen Personen pflegt der schmerzhafte Gesichtsausdruck vielfach fortzubestehen. Mitunter kommt es vor, dass Kranke zunächst garnicht über Schmerzen klagen; wenn man sie aber eingehend untersucht, verziehen sie plötzlich schmerzhaft das Gesicht, sobald man diese oder jene, unter Umständen sehr kleine Stelle ihres Körpers getroffen hat. Beachten muss man, dass bei dem Verhalten des Gesichtsausdruckes auch individuelle Verhältnisse mitspielen. Der Eine ist sehr empfindlich und sein Gesichtsausdruck steht zu dem Grade seines Schmerzes in grobem Missverhältniss, während ein Anderer standhaft oder stumpfsinnig trotz grosser Schmerzen kaum eine Miene verzieht.

An dem Gesichtsausdruck nimmt ausser dem Spiel der Gesichtsmuskulatur vor Allem das Auge in hervorragender Weise Antheil, und der poetische Ausdruck, dass das Auge einen Spiegel der Seele darstellt, hat für den Arzt eine grosse praktische Bedeutung. Bei Lungenschwindsüchtigen ist es sehr gewöhnlich, dass die Augen durch einen

eigenthümlichen Glanz auffallen. Personen, welche deliriren, zeigen in der Regel ein unstätes, oft in die Ferne schweifendes Auge. Eine schwere Krankheit, welche zu Verlust von Körperkräften geführt hat, spricht sich oft in einem matten Blick aus. Auch sei darauf hingewiesen, dass sich Trunksucht nicht selten durch ein schwimmendes Auge und unstäten Blick verräth.



3.
Gesichtsausdruck und Körperhaltung bei Tetanus. 13jähriger Knabe. Nach einer Photographie (Eigene Beobachtung).

Ein eigenthümlicher Gesichtsausdruck bildet sich bei Sterbenden aus, und man hat ihn mit dem besonderen Namen Facies hippocratica belegt. Auch hierbei spielt das Auge — der verschleierte Blick — eine hervorragende Rolle. Mitunter führen Krankheiten der Bauchorgane zu einem merkwürdigen Gesichtsausdruck, welchen man wohl auch als Facies abdominalis benennen hört. Bei der Bauchfellentzündung, Peritonitis, namentlich bei der septischen Form, fällt das Gesicht schnell ein, so dass Kinn, Nase und Backenknochen, die s. g. Prominenzen des Gesichtes, spitz hervortreten. Die Augen sinken tief in die Höhlen zurück und die Lider erscheinen in ihren peripheren Grenzen roth- oder blauroth geändert (halonirt). Der Blick ist matt und der Gesammteindruck des Gesichtes schwer leidend. Aehnlichen Veränderungen im Verhalten des Gesichtsausdruckes begegnet man bei der asiatischen Cholera. Die Facies cholerica zeichnet sich gleichfalls durch eingefallene Wangen, starkes Vorspringen der Prominenzen im Gesicht, tief liegende und halonirte Augen aus; oft werden die Lider nur halb geschlossen gehalten (Lagophthalmus cholericus) und sind die Augäpfel stark nach oben gerollt. Mitunter bieten Kranke mit Magenerweiterung, Gastrectasie, einen eigenthümlichen Gesichtsausdruck dar, vor Allem, wenn das Leiden zu reichlichem Erbrechen Veranlassung

gegeben hat. Das meist graugelb gefärbte Gesicht erscheint eingefallen, fast eingetrocknet und ist von tiefen Hautfurchen durchzogen. Spencer Wells hat noch auf die Facies ovarica aufmerksam gemacht, welche sich bei Frauen mit Ovarialcysten ausbildet. Auch hierbei kommen die eingefallenen Wangen, das starke Hervortreten der Prominenzen, die stark gerunzelte Stirn, die zusammengekniffenen Lippen, die herabhängenden Mundwinkel und die von ihnen ausstrahlenden Hautfurchen in Frage.

Einem diagnostisch wichtigen Gesichtsausdruck begegnet man noch beim Starrkrampf, Tetanus, so dass man hier direct von einer Facies tetanica gesprochen hat. Dieselbe ist die Folge einer dauernden (tonischen) Zusammenziehung der Gesichtsmuskulatur. Es scheinen sich in dem Gesichte sehr verschiedene Empfindungen kund zu geben, je nachdem man den einen oder den andern Abschnitt des Antlitzes betrachtet. Die Stirn ist meist stark gefurcht und verleiht dem Gesichte den Eindruck des Kummervollen. Die Augenlidspalten erscheinen eng und der Kranke macht daher einen müden Eindruck. Der in die Breite gezogene Mund, die tief ausgebildeten Furchen an der Nase und die Faltenbildungen am äusseren Augenwinkel geben dem Gesichte den Schein eines Lachenden. Wir geben hier die Abbildung eines 13jährigen Knaben wieder, welcher vor zwei Jahren auf meiner Klinik wegen Tetanus traumaticus aufgenommen wurde; man wird unschwer die früher besprochene steife Körperhaltung und den soeben geschilderten Gesichtsausdruck herauserkennen (Vergl. Figur 3).

Capitel IV.

Das Bewusstsein des Kranken.

Störungen des Bewusstseins (Sensorium) stellen sich im Verlaufe von inneren Krankheiten garnicht selten ein. Dieselben geben sich in zweifacher Weise kund, entweder in einer krankhaft gesteigerten oder in einer abnorm herabgesetzten psychischen Thätigkeit des Hirnes.

Bewusstseinsveränderungen der ersteren Art bezeichnet man wohl auch mit dem allgemeinen Namen der Delirien. Im Genaueren muss man jedoch unterscheiden, ob bei Delirien Illusionen oder Hallucinationen oder vielleicht beide Dinge neben einander bestehen.

Illusionen sprechen sich darin aus, dass ein Kranker Personen und Situationen, mit welchen er in gesunden Tagen völlig vertraut war, für etwas anderes hält. Derjenige, welcher beispielsweise den ihm von früher bekannten Arzt für seinen Lehrherrn, seinen Wärter für den Bruder hält und Aehnliches, leidet an Illusionen.

Bei den Hallucinationen vermeint ein Kranker Personen und Gegenstände zu sehen, welche in Wahrheit nicht da sind. Oft handelt es sich um schreckhafte Gestalten und Thiere, welche auf ihn einstürmen und ihn ängstigen.

In der Mehrzahl der Fälle verdanken Delirien toxischen Einflüssen ihren Ursprung. Der Genuss der Tollkirsche (Atropa Belladonna) ruft lebhafte Delirien hervor, woher auch der Name der Pflanze. Bei Kindern, welchen man gegen Keuchhusten (Tussis convulsiva) Belladonna verordnet hatte, hat man wiederholentlich derartige Delirien beobachten können, weil merkwürdigerweise mehrfach von den Apothekern zu grosse Gaben der Pflanze bei Herstellung der Arznei verwendet wurden. Zuweilen sieht man unter dem Gebrauche der Salicylsäure und des salicylsauren Natriums, schon seltener nach dem Gebrauche des Chinins, Delirien auftreten, selbst dann, wenn keine übermässig grossen Mengen der genannten Medicamente zur Verwendung kamen. Kein Wunder kann es nehmen, dass sich zuweilen bei solchen Krankheitszuständen sehr lebhafte Delirien einstellen, bei welchen es sich um eine s. g. Autointoxication handelt, wobei sich der Körper durch Substanzen vergiftet, welche er selbst gebildet hat. Hierher gehören die Delirien, welche man bei der Uraemie, Cholaemie und der Intoxicatio diabetica der Zuckerkranken begegnet. Vielleicht kommen hier auch die Delirien mancher Krebskranken in Frage.

Die häufigste Form von Delirien bei inneren Krankheiten sind die febrilen Delirien. Man sieht sie, wie ihr Name besagt, im Verlaufe von fieberhaften Krankheiten auftreten, also meist im Gefolge von Infectionskrankheiten. Bisher neigte man sich der Ansicht zu, sie mit circulatorischen Veränderungen im Gehirn in Zusammenhang zu bringen, welche das Fieber nach sich zieht. Ob das richtig ist, muss zweifelhaft erscheinen. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich auch hier um toxische Einwirkungen auf das Hirn, eine Anschauung, welche dadurch gestützt wird, dass zuweilen auch bei fieberlos verlaufenden Infectionskrankheiten Delirien ausbrechen.

Die Beobachtung lehrt, dass das Auftreten von fieberhaften Delirien zum Theil von dem Lebensalter abhängig ist, denn Kinder und Greise sind erfahrungsgemäss zu Delirien in hohem Grade geneigt. Ausserdem zeigt sich, dass Säufer sehr leicht in Delirien verfallen, welche häufig den Charakter des Delirium tremens annehmen, sobald sie von

einer fieberhaften Krankheit betroffen werden. Es kommt dabei namentlich die fibrinöse Lungenentzündung, Pneumonia fibrinosa in Betracht. Diese Complication ist desshalb von ernster Vorbedeutung, weil Säufer dem Fieber und der Infection nicht lange Widerstand leisten und oft binnen kurzer Zeit durch Herzlähmung zu Grunde gehen.

Ausser Intoxicationen können zweifellos auch circulatorische Veränderungen im Gehirn zu Delirien Veranlassung geben. Daher ist es nicht auffallend, dass oft Hirnkrankheiten aller Art mit Delirien einhergehen. Zuweilen sieht man bei starken Erschöpfungszuständen Delirien auftreten, s. g. Inanitionsdelirien, an deren Entstehung vielfach Anaemie und mangelhafte Ernährung des Gehirns Schuld tragen dürften. Sehr häufig stellen sich Delirien während des Todeskampfes ein (agonale Delirien), wohl auch als eine Folge veränderter Circulationsvorgänge im Gehirn.

Delirien rufen häufig ein verschiedenes Verhalten der Kranken hervor. Die Einen erscheinen aufgeregt, zertrümmern Gegenstände in ihrer Nähe, schimpfen und spucken um sich, so dass man dann von furibunden Delirien spricht, während die Anderen ruhig daliegen und leise vor sich hinmurmeln — mussitirende Delirien (mussitare = murmeln).

Auch Zustände von verminderter Hirnthätigkeit lassen sich zunächst künstlich durch toxische Einflüsse hervorrufen. Es sei zum Beweise dafür an die Wirkungen der Narcotica erinnert. Dementsprechend treten uns derartige Veränderungen zunächst wieder bei Autointoxicationen entgegen, und wir haben hier dieselben Ursachen aufzuführen: Uraemie, Cholaemie, Intoxicatio diabetica, Krebskrankheit, welche wir früher als die Veranlassung für Delirien kennen gelernt haben. Wesshalb nun in dem einen Falle Delirien, in dem anderen Zeichen von herabgesetzter Hirnthätigkeit zum Ausbruche gelangen, entzieht sich bis jetzt unserem Verständniss.

Aehnlich wie für Delirien, so kommen auch für die hier in Rede stehenden Zustände circulatorische Veränderungen in Betracht. Gar oft hängen dieselben mit Veränderungen des Hirndruckes zusammen, die wieder ihrerseits durch Krankheiten des Hirnes oder der Hirnhäute veranlasst wurden.

Man hat mehrere Grade der verminderten Hirnthätigkeit unterschieden. Die leichteste Form bezeichnet man als Somnolenz. Die Kranken verrathen dabei eine Neigung ungewöhnlich leicht, auch während der Unterhaltung mit ihnen einzuschlafen und viel zu schlafen Die schwereren Formen belegte man früher mit dem Namen Sopor und unterschied je nach dem Grade desselben zwischen Coma, Lethargus und Karus. Beim Coma gelingt es noch, die Kranken

mit einiger Energie aus ihrer tiefen Betäubung vorübergehend aufzurütteln, was für die beiden anderen Zustände nicht mehr zutrifft.

Begreiflicherweise sind alle diese Veränderungen von einer sehr ernsten Vorbedeutung, und je schwerer der Grad der Benommenheit, um so grösser die Gefahr, dass die Abnahme der Hirnthätigkeit zu einem völligen Aufhören derselben und damit zum Tode führt. Delirien, somnolente und soporöse Zustände schliessen sich keineswegs aus; im Gegentheil, es ist sehr gewöhnlich, dass benommene Personen gleichzeitig deliriren. Ist es doch auch auf anderen Gebieten gestörter Nerventhätigkeit bekannt, dass Zeichen gesteigerter und herabgesetzter Functionen neben einander bestehen.

Capitel V.

Untersuchung der Körpertemperatur.

Der Mensch und mit ihm fast alle Warmblüter zeigen die specifische Eigenthümlichkeit, sich unabhängig von allen Veränderungen der Aussenwelt im gesunden Zustande eine constante Körpertemperatur zu bewahren. Dieselbe beträgt für den Menschen — in der Achselhöhle gemessen — im Durchschnitt 37.0° C. Jede Abweichung, welche sich von dem genannten Werthe um mehr als 1° nach aufwärts oder nach abwärts entfernt, zeigt, falls es sich um keine flüchtige, sondern um eine dauernde Erscheinung handelt, mit Sicherheit einen krankhaften Zustand an. Wenn man nun erfährt, dass sich nicht selten Veränderungen in der Körpertemperatur zu einer Zeit entwickeln, in welcher die übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden noch vollkommen ergebnisslos ausfallen, so begreift man leicht die ausserordentlich hohe Wichtigkeit, welche der Bestimmung der Körpertemperatur zu diagnostischen Zwecken zufällt.

Schon um ihrer Häufigkeit willen sind diejenigen Veränderungen die wichtigeren, bei denen es sich um eine Erhöhung der Körpertemperatur handelt. Man bezeichnet dieselben auch als febrile Temperatur oder kurz als Fieber. Offenbar muss die Untersuchungsmethode dadurch erheblich an Werth gewinnen, dass man die Höhe des Fiebers in mathematischer Weise durch Zahlenwerthe genau ausdrücken kann. Da aber ausserdem eine Reihe von fieberhaften Krankheiten einen ganz be-

stimmten und immer wiederkehrenden Verlauf des Fiebers erkennen lassen, so folgt daraus, dass bei ihnen die Temperaturbestimmung nicht nur von allgemeiner, sondern auch von speciell diagnostischer Bedeutung dadurch wird, dass man mit oft unumstösslicher Sicherheit aus dem Verlaufe des Fiebers, und ohne dass man den Kranken gesehen hat, die Natur des Leidens zu bestimmen vermag.

Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass der Werth, welcher der Bestimmung der Körpertemperatur zukommt, weit über das Gebiet der Diagnostik hinausreicht. Die klinische und experimentelle Erfahrung lehrt, dass das thierische Leben nur bis zu einem oberen und unteren Grenzwerthe erhalten bleibt, und so ergiebt sich daraus, dass die Prognose eine sehr ungünstige werden muss, sobald sich die Temperatur des Körpers diesen Grenzwerthen nähert oder sie erreicht, und zugleich folgt daraus die therapeutische Regel, in solchen Fällen die Temperatur durch alle Hilfsmittel der ärztlichen Kunst zur Norm zurückzuführen. Wenn in neuerer Zeit die Behandlung gerade der fieberhaften Krankheiten sehr glückliche Erfolge aufzuweisen hat, so würde das ohne methodische Untersuchung der Körpertemperatur ganz undenkbar sein.

Der Werth, welchen Temperaturbestimmungen beanspruchen dürfen, richtet sich, wie bei jeder physikalischen Untersuchung, so namentlich auch bei der physikalischen Untersuchung von Kranken nach der Zuverlässigkeit des Instrumentes. Von den Mechanikern werden hierbei ganz unglaublich grobe Fehler gemacht, und es muss daher von jedem praktischen Arzte verlangt werden, dass er im Stande ist, die Sicherheit seines Messinstrumentes zu erproben. Aus diesem Grunde ergeben sich für die weitere Besprechung folgende Abschnitte von selbst:

1) Methode der Untersuchung.
2) Verhalten der normalen Körpertemperatur.
3) Diagnostische Bedeutung der erhöhten Körpertemperatur.
4) Diagnostische Bedeutung der abnorm niedrigen Körpertemperatur.

Historisches: Die Thermometrie verdankt ihre methodische Ausbildung vorwiegend der klinischen Wichtigkeit, welche dem fieberhaften Processe an sich und ohne Rücksicht auf die jedesmaligen Grundursachen zukommt. Begreiflicher Weise mussten sich die Alten damit begnügen, durch die auf den Körper aufgelegte Hand das Bestehen von Fieber zu beurtheilen. Diese Untersuchungsweise fiel nicht nur deshalb ungenau aus, weil man nicht im Stande ist, mit der Hand Wärmegrade abzuschätzen, sondern auch noch dadurch, dass sich nicht selten die Temperatur der Haut niedrig anfühlt, während die Innentemperatur weit über die Grenzen des Gesunden gesteigert ist. Auch in solchen Fällen, in welchen die Hand des Untersuchenden ab-

gekühlt ist, fällt das Urtheil über die Körpertemperatur nach der Betastung falsch aus. Von diesem Gesichtspunkte aus hat man es demnach für kein geringes Verdienst anzusehen, wenn trotzdem den Aerzten bereits seit den Zeiten des Hippokrates bekannt gewesen ist, dass das Hauptsymptom des Fiebers in der Zunahme der Körpertemperatur besteht.

Die ersten thermometrischen Messungen, welche an Kranken ausgeführt wurden, rühren von Sanctorius (1566—1626) her. Sanctorius, welcher zuweilen fälschlich als der Entdecker des Thermometers genannt wird, bediente sich einer Art von Luftthermometer, ohne jedoch durch die neue Untersuchungsart Ergebnisse von bleibendem Werthe zu erhalten. Trotz des sehr wichtigen Anfangsschrittes blieb das Thermometer über mehr als ein ganzes Jahrhundert der ärztlichen Praxis fremd, was wohl zum Theil darin seinen Grund finden mochte, dass die Construction der Instrumente noch eine sehr mangelhafte war, weil die festen oder Fundamentalpunkte des Thermometers (Nullpunkt und Siedepunkt) erst in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bestimmt wurden. Boerhave in Leyden (1668—1738) und seine Schüler haben das Thermometer mehrfach am Krankenbette in Anwendung gezogen, und besonders war es dem berühmtesten unter diesen Schülern, de Haën in Wien, vorbehalten, gewisse Fundamentalsätze der Thermonomie ausfindig zu machen. Schon de Haën war es bekannt, dass die Temperatur im Fieberfroste der Febris intermittens eine excessiv hohe ist, und dass der Tageslauf einer fieberhaften Temperatur morgendliche Senkungen (Remissionen) und abendliche Temperaturerhebungen (Exacerbationen) zu zeigen pflegt.

Aber trotz alledem geschah auch in den Kliniken die Anwendung des Thermometers nur ausnahmsweise, und von einer thermometrischen Untersuchungsmethode war keine Rede. Es änderte sich darin auch nichts, als J. Currie (1797) an einer Reihe von Beobachtungen nachwies, dass fortlaufende Messungen die therapeutischen Maassnahmen in vortheilhaftester Weise bestimmen können.

Die nächsten Jahre sind zwar nicht vollständig arm an Arbeiten, welche auf die Pathologie der Körpertemperatur Bezug haben, aber es handelt sich doch im Wesentlichen um vereinzelte und zusammenhangslose Bestrebungen, denen ein allgemeines Interesse nicht gewidmet wurde. Der deutschen Medicin sollte es vorbehalten bleiben, am Anfange der fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts die Messung der Körpertemperatur zur klinischen Untersuchungsmethode zu erheben. Nachdem schon kurze Zeit vorher einige vorbereitende Arbeiten von Gierse in Halle (1842), Hallmann (1844) und Zimmermann in Hamm (1851) vorausgegangen waren, erschienen fast gleichzeitig die grundlegenden Untersuchungen von Traube und v. Bärensprung (1850 und 1851), denen sich bald darauf die Arbeiten von Wunderlich angeschlossen haben. Während die Verdienste von v. Bärensprung und Traube hauptsächlich darin liegen, die Gesetze, welchen die Körpertemperatur des Menschen

unter gesunden und krankhaften Verhältnissen gehorcht, begründet zu haben, gebührt Wunderlich der Ruhm, durch eine grosse Reihe von musterhaften klinischen Temperaturbestimmungen gerade den praktischen Werth der Thermometrie gezeigt und damit zu ihrer Einführung als klinische Untersuchungsmethode wesentlich beigetragen zu haben. Die Ueberzeugung von der Wichtigkeit der Temperaturmessungen hat sich heutigen Tages weit über die Grenzen des ärztlichen Standes Bahn gebrochen, und es würde sich der Arzt in seinem Ansehen schwer schädigen, welcher nicht den Verlauf einer fieberhaften Krankheit mit dem Thermometer gewissenhaft verfolgte. In manchen Familien wird das Thermometer zu dem unentbehrlichen Hausrath gerechnet, welches früher als der Arzt zu Rath gezogen wird.

1. Methode der Untersuchung.

Zur Bestimmung der Körpertemperatur bedient man sich in der ärztlichen Praxis eines Quecksilber-Thermometers mit der hundertgradigen Eintheilung von Celsius (Centesimalthermometer). Zur Lösung von bestimmten theoretischen Fragen kann es nothwendig werden, thermoelektrische Apparate bei der Untersuchung zu benutzen, für praktische Zwecke dagegen lassen sich dergleichen Instrumente entbehren.

Sehr zu bedauern ist es, dass sich dem Vorgange der deutschen Aerzte noch nicht alle Nationen angeschlossen haben. Die Engländer und theilweise auch die Nordamerikaner benutzen vorwiegend das Thermometer mit Fahrenheit'scher Eintheilung, und man kommt daher sehr häufig in die unbequeme Lage, bei Durchsicht der fremdländischen Litteratur Umrechnungen vornehmen zu müssen. Bekanntlich lässt sich auf Grund der Principien, welche die Gradeintheilungen der verschiedenen Thermometer befolgen, die Umsetzung nach folgender Formel vornehmen:

n^0 nach Celsius $= \frac{4}{5}\, n^0$ nach Réaumur $= \frac{9}{5}\, n + 32$ nach Fahrenheit.

Es sind demnach:

35^0 C. = $95{,}0^0$ F.
36^0 C. = $96{,}8^0$ F.
37^0 C. = $98{,}6^0$ F.
38^0 C. = $100{,}4^0$ F.
39^0 C. = $102{,}2^0$ F.
40^0 C. = $104{,}0^0$ F.
41^0 C. = $105{,}8^0$ F.

An einem Thermometer, welches für den ärztlichen Gebrauch bestimmt ist, muss man mit Bequemlichkeit Zehntelgrade ablesen und womöglich noch kleinere Distanzen zwischen den Theilstrichen schätzen

können. Damit sich aber die Theilstriche in genügend weiten Abständen auf einander folgen und trotzdem das Thermometer nicht zu lang und desshalb in seiner Anwendung unbequem wird, benutzt man Thermometer mit fractionirter Scala, auf welcher nur diejenigen Grade verzeichnet sind, welche gewöhnlich bei der Temperatur des Menschen in Betracht kommen. Anfang und Ende der Scala werden von den Fabrikanten verschieden gewählt; in der Regel beginnt die Scala bei 30° C. und hört bei 45° C. auf. Jedoch sei hervorgehoben, dass unter Umständen die Temperatur des Menschen unter 30° C. sinkt, so dass es zweckmässig ist, wenn der Arzt ausserdem noch ein Thermometer besitzt, dessen Gradtheilung sich zwischen 15 bis 30° C. bewegt.



4.

Maximumthermometer mit cylindrischem Quecksilbergefäss. Nat. Grösse.

Für das Ablesen der Theilstriche muss man sich merken, dass jeder derselben in Folge der parallaktischen Verschiebung durch das feine für den Quecksilberfaden bestimmte Glasröhrchen gebrochen erscheint. Man hat demnach das Auge vor dem Thermometer so lange auf- und abwärts zu verschieben, bis der Theilstrich, welcher dem Quecksilberfaden am nächsten steht, eine ungebrochene Grade bildet, nach welcher man alsdann den Stand des Quecksilbers berechnet.

Am zweckmässigsten ist es, wenn das ärztliche Thermometer nicht einen kugeligen, sondern einen cylindrischen Quecksilberbehälter besitzt, der sich in jede Leibeshöhle mit Bequemlichkeit einführen lässt. (Vergl. Figur 4.) Wenn man früher darauf Gewicht gelegt hat, dass die Thermometer aus sehr dünnem Glase angefertigt werden, indem man sich dabei von der Idee leiten liess, dass sie dadurch die Temperatur des Körpers schneller und genauer annehmen, so ist man davon heute allgemein zurückgekommen. Denn abgesehen von der grossen und mitunter gefährlichen Zerbrechlichkeit derartiger Apparate haben sie noch den Nachtheil, dass man künstlich durch anhaltenden Druck die Quecksilbersäule bis um 2,0° in die Höhe treiben kann, worunter begreiflicherweise die Sicherheit des abgelesenen Werthes gerade im Gegensatz zu der beabsichtigten Wirkung erheblich leidet.

In neuerer Zeit haben sich die Maximumthermometer in der ärztlichen Praxis grosse Verbreitung verschafft, welche in der Regel so eingerichtet sind, dass nach beendeter Messung der Quecksilberfaden unbeweglich in der Capillare des Instrumentes stehen bleibt. Man mache es sich zur Regel,

dass man jedes Mal nach beendeter Messung durch kurze, aber kräftige Stösse den Quecksilberfaden nach abwärts treibt, wobei er auf so niedrige Grade einzustellen ist, dass bei einer nachfolgenden Messung kein Fehler unterlaufen kann.

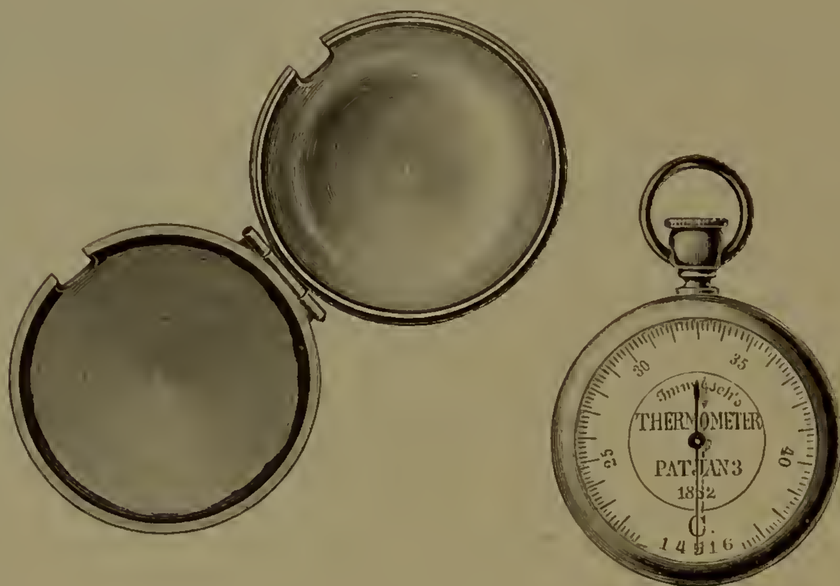
Beiläufig erwähnt sei, dass der Quecksilberfaden, solange das Thermometer in der Körperhöhle liegt, einen um wenig höheren Stand anzeigt, als dann, wenn man es herausgenommen und sich abkühlen gelassen hat. Es liegt dies offenbar an der Ausdehnung, welche das Quecksilber selbst durch die Wärme erfährt. Doch kann dieser Fehler, welcher kaum einen halben Zehntelgrad beträgt, bei praktischen Untersuchungen selbstverständlich vernachlässigt werden.

Ausserdem muss man sich darüber klar sein, dass Maximumthermometer nur da am Platz sind, wo es sich darum handelt, den höchsten Stand der Körpertemperatur binnen eines bestimmten Zeitraumes zu erfahren. Kommt es dagegen darauf an, die Schwankungen oder den Gang der Körpertemperatur fortlaufend zu verfolgen, so wird man dazu offenbar kein Instrument wählen dürfen, welches gerade für einen stabilen Zustand eingerichtet ist.

Mag man ein Maximumthermometer oder ein gewöhnliches Thermometer gebrauchen, unter allen Umständen muss sich der Arzt davon überzeugt haben, dass seinem Instrumente keine groben Fehler in der Gradeintheilung anhaften. Die Thermometerfabrikanten bringen gar nicht selten Thermometer zum Verkauf, bei welchen die Gradeintheilung um einen bis zwei Grade, selbst darüber hinaus falsch ist. Besonders häufig liegt der Fehler darin, dass das Glasröhrchen, in welchem der Quecksilberfaden aufsteigt, wechselndes Kaliber besitzt. Jedenfalls würde ein Thermometer von vornherein verdächtig erscheinen müssen, welches in die Achselhöhle eines Gesunden eingelegt, einen Werth anzeigt, welcher sich von 37,0 bis 37,5 ⁰ C. um mehrere Zehntel entfernt. Am zweckmässigsten kauft man sich ein Thermometer, welches von der physikalischen Reichsanstalt in Charlottenburg oder von einer Filiale von ihr in Ilmenau geprüft worden ist und dessen etwaiger Fehler in einer amtlichen Bescheinigung angegeben wird. Es vertheuert das zwar etwas den Preis des Instrumentes, doch sollte man sich auf sein Instrument verlassen können und die Mehrausgabe bringt sich durch das Gefühl der Sicherheit reichlich ein.

Um die Gradeintheilung eines Thermometers selbst genau zu prüfen, muss man es mit einem Normalthermometer vergleichen, d. h. mit einem solchen, auf dessen richtigen Gang man sich mit Sicherheit verlassen kann. Derartige Vergleichsinstrumente pflegt man aus physikalischen Kabinetten und meteorologischen Instituten unschwer zu erlangen. Die Vergleichung führt man in der Weise aus, dass man beide Thermometer in gleicher Höhe in ein mit Wasser

gefülltes Gefäss hängt, warmes Wasser zufügt, und sorgfältig so lange das Wasser umrührt, bis in beiden Thermometern die Quecksilbersäule feststeht. Durch wechselndes Hinzufügen von kaltem und warmem Wasser prüft man die einzelnen Grade durch und notirt die Differenz zwischen beiden Instrumenten auf einem Papierschildchen, welches man dem zu prüfenden Thermometer aufklebt. Sehr unbequem wird der Gebrauch solcher Thermometer, bei welchen sich der Fehler nicht über die ganze Röhre gleichmässig vertheilt, sondern



5.

Metall-Patentthermometer von Immisch.
Nat. Grösse.

an mehreren Stellen derselben sitzt. In solchen Fällen hätte man sich eine ganze Tabelle anzulegen, auf welcher jeder Grad in seinem reellen Werthe verzeichnet steht, was den bequemen Gebrauch sehr behindert.

Den Physikern ist es seit langem bekannt, dass ursprünglich richtige Thermometer nach einiger Zeit zu hoch gehen, s. g. Bellanischer Fehler. Es liegt dies wahrscheinlich an gewissen molekulären Veränderungen der Glasröhre, durch welche das Lumen derselben allmählich ein wenig abnimmt. Aus diesem Grunde müssen ärztliche Thermometer alle ein bis zwei Jahre revidirt werden. Traube hat darauf aufmerksam gemacht, dass es gelingt, die Ausbildung des Fehlers dadurch zu verzögern, dass man ab und zu das Thermometer in warmes Wasser taucht.

Neuerdings werden Thermometer aus s. g. Jenenser Normal-Thermometer-Glas hergestellt, welche vor gewöhnlichem Glase den Vortheil haben, dass sich der Nullpunkt fast garnicht verschiebt.

Als Minutenthermometer werden Instrumente auf den Markt gebracht, welche bereits nach 1—2 Minuten den höchsten Stand

erreicht haben sollen. Man wird gut thun, ein solches Instrument stets auf die Schnelligkeit seines Ansteigens selbst zu prüfen; überhaupt muss ein wissenschaftlich gebildeter Arzt mit der Natur seiner physikalischen Instrumente durch eigene Prüfungen vollkommen vertraut sein.

Mit wenigen Worten erwähnen wollen wir noch das Metall-Patentthermometer von Immisch. Dasselbe gleicht in seiner äusseren Form einem Anaeroidbarometer. (Vergl. Figur 5.) Es steigt sehr schnell an und giebt den Temperaturwerth mittelst eines Zeigers an, den man durch Hinaufziehen eines Stiftes ruhig stellen kann. Wegen seines hohen Preises wird es kaum in allgemeinen Gebrauch kommen, zumal es keine besonderen Vortheile vor einem guten Quecksilberthermometer bietet. Man kaufe jedenfalls nur auf der physikalischen Reichsanstalt geprüfte Instrumente.

Aus einer einmaligen Temperaturbestimmung des Körpers erfährt man begreiflicherweise nichts anderes, als ob die Körperwärme normal, erhöht oder subnormal ist. Diese Kenntniss kann zwar für die Prognose und Therapie von sehr grosser Bedeutung werden, für die Diagnose dagegen hat sie nur einen allgemeinen Werth. Speciellere diagnostische Schlüsse lassen sich nur dann ziehen, wenn Temperaturbestimmungen wiederholentlich und methodisch ausgeführt werden.

Die Häufigkeit der Temperaturmessungen richtet sich nach der Natur des Krankheitsfalles. Die Messung muss zum mindesten an jedem Morgen und Abend vorgenommen werden, wobei man morgens am besten die Zeit von 7 bis 9 Uhr und abends von 4 bis 6 Uhr auswählt. Bei Krankheiten mit höherem Fieber (über 39,5° C.) ist die Messung alle zwei Stunden, unter Umständen jede Stunde auszuführen.

Man hat noch bis vor wenigen Jahren gemeint, dass der Arzt selbst die Temperaturmessungen vorzunehmen habe. Das ist heutzutage kaum nöthig, weil die Laien vielfach von der Bedeutung der Thermometrie so durchdrungen sind, dass sie die nothwendigen Handgriffe schnell und sicher erlernen. Selbstverständlich ist es, dass der Arzt über die Anwendung des Thermometers klare und genaue Vorschriften geben muss, und dass er namentlich dann, wenn die Temperaturwerthe verdächtig ausfallen, durch Nachuntersuchung Controle auszuüben hat.

Den Werth, welchen man durch Einlegen des Thermometers in gewisse Körperhöhlen erhält, pflegt man in der ärztlichen Sprache schlechtweg als Körpertemperatur zu bezeichnen. In Wirklichkeit ist der Begriff der Körpertemperatur ein labiler und unbestimmter, weil der Körper in den verschiedenen Tiefen und Orten sehr wechselnde Wärme besitzt. Als denjenigen Punkt, an welchem der thierische Organismus den höchsten Wärmegrad erkennen lässt, hat man nach den Untersuchungen namentlich von Claude Bernard das Gebiet der

Lebervenen zu betrachten. Demnach ergiebt sich aus dem Gesagten, dass der Werth für die Körperwärme nach dem Orte, an welchem man sie durch das Thermometer bestimmt hat, verschieden ausfällt. Aber jedenfalls erhält man in allen für das Thermometer zugänglichen Körperhöhlen eine Grösse, welche der mittleren Bluttemperatur sehr nahe steht.

Unter allen Körperhöhlen sind Temperaturmessungen in der Achselhöhle am bequemsten. Hierbei schiebt man das Thermometer dicht hinter dem Musculus pectoralis major hoch in die Achselhöhle hinein, lässt den Oberarm fest an den Thorax anziehen und den spitzwinklig gebeugten Unterarm auf die vordere Brustfläche der entgegengesetzten Seite legen. Auch ist bei entkräfteten Kranken der Oberarm in seiner Lage durch ein unter den Ellenbogen geschobenes festes Kissen zu unterstützen. Ist die Achselhöhle von Schweiss bedeckt, so hat man sie vor der Einlegung des Thermometers zu säubern und zu trocknen.

Die Zeitdauer, während welcher das Thermometer in der Achselhöhle liegen muss, hängt von der Schnelligkeit des Ganges eines Thermometers ab. Misst man mit gewöhnlichen Instrumenten, so werden im Allgemeinen fünfzehn Minuten genügen, und Traube hat die sehr empfehlenswerthe Regel angegeben, das Thermometer zunächst zehn Minuten lang liegen zu lassen und während der nächsten fünf Minuten seinen Gang genauer zu verfolgen. Findet binnen dieser Zeit ein Wechsel in dem Stande der Quecksilbersäule nicht statt, so kann man nach Ablauf des genannten Zeitraumes die Messung für beendet ansehen. Bei Kranken im Collaps, namentlich bei Cholerakranken, kann es sich ereignen, dass das Thermometer eine halbe Stunde braucht, bevor es den höchsten Stand erreicht. Aus Untersuchungen von v. Liebermeister geht hervor, dass, wenn man vor dem Einlegen des Thermometers die Achselhöhle fünf Minuten lang geschlossen hält, unter gewöhnlichen Umständen das Thermometer bereits binnen vier bis sechs Minuten den höchsten Werth zeigt. Man thut gut daran, bei Instrumenten, deren Zuverlässigkeit man nicht kennt, für denselben Kranken auch immer dasselbe Thermometer zu benutzen, da auf diese Weise ein etwaiger Fehler des Instrumentes für die Beurtheilung des Temperaturverlaufes gleichgültig sein würde. Auch empfiehlt es sich, das Thermometer stets in dieselbe Achselhöhle zu legen, da nicht selten beide Achselhöhlen Temperaturdifferenzen zeigen, welche bis gegen 0,5° C. betragen.

Ausser der Achselhöhle kommen zu praktischen Zwecken eigentlich nur noch Temperaturmessungen in der Scheide und im Mastdarm in Betracht. Beide Oertlichkeiten würden der Achselhöhle vorzuziehen sein, weil hier die Temperatur der mittleren Körpertemperatur

am nächsten steht. Aber selbstverständlich stellen sich bei der praktischen Ausführung gewisse Schwierigkeiten entgegen, die zum Theil durch Rücksicht auf Decenz gegeben werden. Bei sehr kraftlosen und abgemagerten Patienten freilich kann die Anlegung des Thermometers in der Achselhöhle ganz unmöglich werden und man muss bei solchen die Temperatur im Mastdarme messen. Dabei soll man nicht vergessen, dass das Thermometer nach jedesmaligem Gebrauche in Carbolwasser (5%) sorgfältig abzuspülen ist, da andernfalls leicht im Verlaufe von gewissen Infectionskrankheiten eine Uebertragung des Krankheitsgiftes vorkommen könnte. Das Thermometer ist nach vorhergegangener Einölung seines unteren Abschnittes etwa 5 cm tief in die betreffende Körperhöhle einzuführen. Einen etwas zu niedrigen Werth erhält man dann, wenn der unterste Theil des Mastdarmes mit Koth erfüllt ist, in welchen der Quecksilberbehälter des Thermometers hineinfährt. Man muss in solchen Fällen versuchen, das Thermometer möglichst peripherwärts hart neben der Mastdarmschleimhaut nach aufwärts zu führen.

Temperaturmessungen in der Mundhöhle, bei welchen das Thermometer unter der Zunge dicht neben dem Bändchen oder zwischen Wange und Zahnfleisch zu legen ist, sind für die Kranken sehr unbequem, namentlich dann, wenn man es mit Erkrankungen des Respirationsapparates zu thun hat. Begreiflicherweise setzen dieselben eine freie Passage der Nasengänge voraus. Bei tiefen und erschwerten Athmungszügen kann es ausserdem noch vorkommen, dass die Einathmungsluft die Mundhöhle abkühlt und dadurch die thermometrische Bestimmung unrichtig macht.

Mendel hat bei seinen Temperaturmessungen der Schädelhöhle im gesunden und kranken Zustande das Thermometer in den äusseren Gehörgang geschoben, und Galezowsky liess sich so dünne Thermometer anfertigen, dass er dieselben in den Conjunctivalsack zwischen Augenlid und Augapfel einschieben und die Temperatur bestimmen konnte. So wichtig auch dergleichen Untersuchungen für wissenschaftliche Fragen sind, so haben sie dennoch für die alltägliche Praxis keine grosse Bedeutung. Das Gleiche gilt von den schon älteren Untersuchungen Hunter's (1778), welcher die Temperatur durch Thermometer in der Harnröhre bestimmte. Quincke bestimmte bei einem 10jährigen Knaben mit Magenfistel die Temperatur des Magens und fand sie um 0,12° C. höher als die gleichzeitige Mastdarmtemperatur.

In neuerer Zeit ist mehrfach der Vorschlag gemacht worden, welchen zuerst Mantegazza praktisch ausgeführt hat, die Körperwärme durch Temperaturbestimmung des frisch gelassenen Harnes zu messen. Es bedarf wohl keiner ausführlichen Erörterung, dass sich dieser Vorschlag schon in Anbetracht der Abhängigkeit vom Kranken

nicht gut praktisch verwirklichen lässt, abgesehen davon, dass man ihn bei geschwächten und benommenen Kranken gar nicht befolgen könnte.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, dass die Körperwärme an den verschiedenen Oertlichkeiten, welche zur Temperaturbestimmung benutzt werden können, um einige Zehntelgrade schwankt. Geht man von der Achselhöhlentemperatur als derjenigen aus, welche am häufigsten bestimmt wird, so ist die Temperatur in der Scheide und im Mastdarm für 0,1 bis 0,4 ⁰ C. höher anzuschlagen. Die Differenz schwankt bei den verschiedenen Individuen und pflegt nach den Erfahrungen von v. Ziemssen bei Kindern höher zu sein als bei Erwachsenen. In sehr seltenen Fällen kann es geschehen, dass die Temperatur in der Achselhöhle bis um 1 ⁰ C. diejenige im Mastdarme übertrifft. Die Temperatur in der Mundhöhle hält zwischen derjenigen in der Achselhöhle und in Scheide und Mastdarm die Mitte. In dem äusseren Gehörgange dagegen ist sie im Durchschnitte 0,2 ⁰ niedriger als in der Achselhöhle (Mendel) und das Gleiche gilt nach den Beobachtungen von Galezowski für die Temperatur unterhalb der Augenlider. Die Temperatur des frisch gelassenen Harnes endlich pflegt von derjenigen des Mastdarmes um 0,1 bis 0,2 ⁰ C. abzuweichen.

Auf den nachfolgenden Blättern werden sich sämmtliche Temperaturangaben auf Achselhöhlentemperatur beziehen. Da, wo fremde Beobachtungen und im Original Mastdarmtemperaturen vorliegen, ist eine Reduction auf Achselhöhlentemperatur in der Art vorgenommen worden, dass man von dem angegebenen Werthe 0,2 ⁰ C. abgezogen hat.

Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass sich der Arzt bei der Temperaturbestimmung vor gewissen von den Kranken absichtlich und oft mit sehr viel Geschick ausgeübten Täuschungen zu hüten hat, denen er namentlich bei hysterischen Personen ausgesetzt ist. Verdächtig muss es unter allen Umständen erscheinen, wenn eine Körpertemperatur auffällig hoch ist, ohne dass dementsprechend Puls und Athmung Beschleunigung zeigen und sonstige objective Veränderungen bestehen.

Eine in dieser Beziehung sehr lehrreiche Beobachtung hat Sellerbeck beschrieben. Die Kranke war hier sogar im Stande, durch absichtlich beschleunigte Athmung ihre Pulsfrequenz zu steigern. Die hohen Temperaturen erzeugte sie künstlich dadurch, dass sie heimlich das in die Achselhöhle eingelegte Thermometer in einer Falte des Hemdes rieb, und Sellerbeck fand dann, dass man auf diese Weise innerhalb einer bis zwei Minuten das Quecksilber bis auf 46,0 ⁰ C. in die Höhe treiben kann. Eine ähnliche Beobachtung ist späterhin in England beschrieben worden. Auch Tacke hat einen bemerkenswerthen Fall von Fiebersimulation beschrieben. Hier liess der Kranke durch Senken des oberen Thermometerendes die Queck-

silbersäule künstlich in die Höhe steigen, um sie dann durch geschicktes Heben des Thermometers auf beliebigem Gradstriche stehen zu lassen. Die normale Frequenz des Pulses führte zur Entdeckung des Betruges.

Sehr wesentlich wird die klare Uebersicht über den Gang der Temperatur erleichtert, wenn man sich bei der Aufzeichnung der graphischen Darstellung bedient. Was man sonst mit Mühe und grossem Zeitaufwande aus Zahlenreihen herausfindet, lässt meist bei der graphischen Darstellung ein nur oberflächlicher Blick mit grosser Sicherheit erkennen. Man benutzt dazu käufliche lithographirte Schemata, auf welchen die horizontalen Linien den einzelnen Graden der Thermometerscala entsprechen, während die schneidenden Vertikalen die Tage und die Tagesabschnitte bedeuten (vergl. die nachfolgenden Kurven). Indem man die einzelnen Temperaturwerthe auf den entsprechenden Horizontallinien als Punkte verzeichnet und immer zwei auf einander folgende Punkte durch eine Grade verbindet, stellt sich der Temperaturverlauf in Form einer Kurve dar, welche man direct als Temperaturkurve bezeichnet.

2. Verhalten der normalen Körpertemperatur.

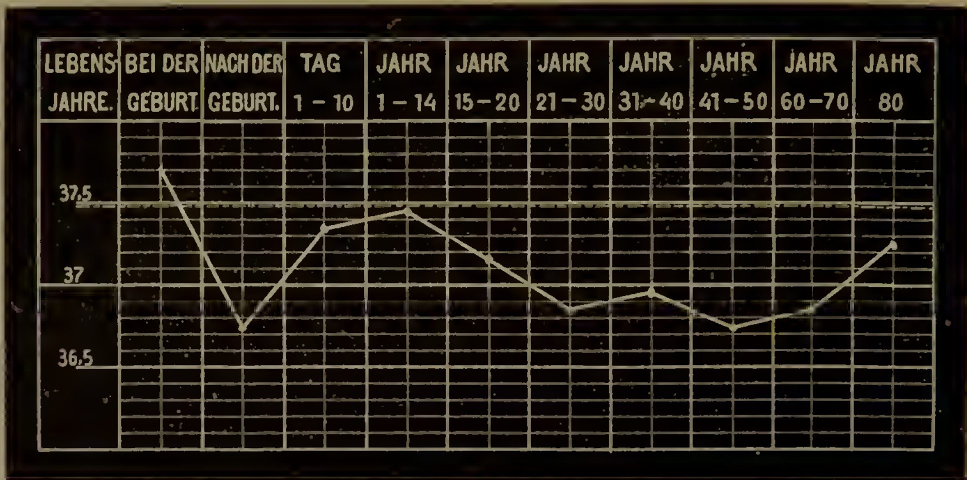
Die Temperatur eines gesunden Menschen beträgt in der Achselhöhle im Durchschnitt 37,0° C. Abweichungen liegen für den Gesunden innerhalb sehr enger Grenzen, denn aus den ebenso zahlreichen wie sorgfältigen Untersuchungen Wunderlich's geht hervor, dass jede Temperatur für verdächtig zu erachten ist, welche über 37,5° C. hinausgeht oder weniger als 36,25° C. beträgt. Daraus ergiebt sich also, dass sich die möglichen Schwankungen während des Gesundseins nur wenig über 1,0° C. bewegen.

Abweichungen von dem Mittelwerthe hängen von sehr verschiedenen Momenten ab, unter denen von besonders praktischer Bedeutung der Einfluss des Alters, der Tageszeit und der körperlichen Bewegung sind.

Aus den Untersuchungen v. Bärensprung's über die Beziehungen des Lebensalters zur Körpertemperatur geht hervor, dass Kinder unmittelbar nach der Geburt die höchste Temperatur besitzen. Dieselbe pflegt sogar die Temperatur der Scheide und des Uterus der Mutter um ein Geringes zu übertreffen, so dass man daraus schliessen muss, dass die Frucht ihre eigenen Wärmequellen besitzt. Unmittelbar nach dem Bade, welches dem Neugeborenen gleich nach der Geburt gereicht zu werden pflegt, nimmt die Körpertemperatur um fast einen ganzen Grad ab. Bald aber beginnt sie wieder zu steigen und erreicht durchschnittlich am zehnten Lebenstage einen Werth,

welcher während der ganzen Kindheit bis zum Eintritte der Pubertät constant bleibt. Um diese Zeit nimmt die Temperatur um 0,2° C. ab, um sich dann im Greisenalter von Neuem zu erheben und sich der Temperatur des Kindes zu nähern. Nach v. Bärensprung ergeben sich als Durchschnittswerthe (nach Reduction der Mastdarmtemperatur auf die Wärme der Achselhöhle) folgende Tabelle und Temperaturkurven für die verschiedenen Lebensalter.

Bei der Geburt	37,6—37,7 ° C.
Unmittelbar nach der Geburt	36,75 ° C.
In den ersten 10 Tagen	37,75 ° C.
Bis zur Pubertät	37,43 ° C.
Von 15—20 Jahren	37,19 ° C.
Von 21—30 Jahren	36,88 ° C.
Von 31—40 Jahren	36,91 ° C.
Von 41—50 Jahren	36,74 ° C.
Von 60—70 Jahren	36,89 ° C.
Von 80 Jahren	37,26 ° C.

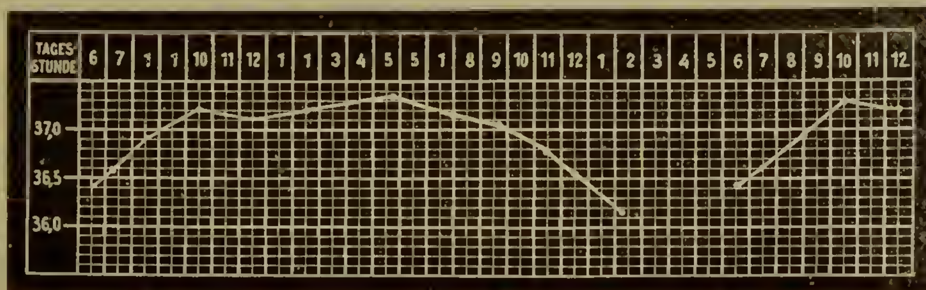


6.

Temperaturkurve nach dem Lebensalter.

Der Einfluss der Tageszeit auf die Körpertemperatur macht sich bei dem gesunden Menschen darin geltend, dass im Verlauf von 24 Stunden regelmässige Schwankungen oder Tagesfluktuationen auftreten, bei welchen in den Morgenstunden und in den späten Nachmittagsstunden die höchsten Werthe beobachtet werden. Im Speciellen ergiebt sich, dass die Temperatur während der Nacht (von 6—8 Uhr abends bis 6 Uhr morgens) eine geringere ist als die Tagestemperatur. Die niedrigste Temperatur wird in den ersten Stunden nach Mitternacht beobachtet. Bereits vor der ersten Nahrungsaufnahme hat die Tempe-

ratur am Frühmorgen um einige Zehntel zu steigen angefangen, erreicht in den Vormittagsstunden von 9—11 Uhr das erste Maximum, nimmt dann wieder ein wenig vor dem Mittagessen ab, steigt aber in den ersten Nachmittagsstunden ununterbrochen an, um in der Zeit von 4—6 oder seltener von 6—8 Uhr das zweite grössere Tagesmaximum zu erreichen. Von dieser Zeit an findet ein beständiges Sinken der Temperatur bis in die ersten Stunden nach Mitternacht statt. Aus den sehr zahlreichen Untersuchungen von v. Jürgensen geht übrigens hervor, dass die leichte Temperatursenkung vor dem Mittage fehlen kann, so dass dann die Tagestemperatur eine vom Morgen ununterbrochen bis gegen den Abend ansteigende Kurve darstellt. Die Differenzen zwischen dem Maximum und Minimum der Tagesschwankungen gehen kaum über 1 ° C. hinaus, können jedoch auch bei ganz gesunden Menschen bis 2 ° C. betragen. Die Werthe für die einzelnen Tagesstunden zeigen, wenn auch nur um geringe Grössen, individuelle Abweichungen. Als Beispiel sei die Tageskurve angeführt, welche v. Liebermeister



7.

Temperaturkurve nach den Tagesstunden
nach v. Liebermeister (Pathologie und Therapie des Fiebers pag. 78).

aus einer grossen Zahl von Einzelmessungen für seine eigene Person construirt hat (vgl. Figur 7).

Die Bedingungen, welche die Tagesfluktuationen der Temperatur eines gesunden Menschen beherrschen, sind unbekannt. Jedenfalls hängen sie nicht allein von Bewegung und Nahrungsaufnahme ab, da sie auch solche Menschen erkennen lassen, welche sich völliger Ruhe und Abstinenz hingegeben haben. Würde sich die Angabe von Krieger bestätigen, dass man den Verlauf der Tagesschwankungen umkehren kann, wenn man bei Tage schläft, bei Nacht dagegen wacht, isst und arbeitet, so würde damit freilich ein Verständniss für diese Dinge wesentlich angebahnt sein.

Alle übrigen Factoren, welche die Körpertemperatur eines gesunden Menschen beeinflussen, sind im Vergleich zu den bisher besprochenen von geringerem Werthe. So kann man durch heisse Bäder die Körpertemperatur vorübergehend künstlich erhöhen. Auch die Ein-

nahme von Speise nach längerem Fasten lässt die Körpertemperatur steigen. Endlich sei erwähnt, dass körperliche Anstrengung vorübergehend die Temperatur bis über 2° C. steigern kann.

So hat Obernier bei einem Schnellläufer, welcher die Wegstrecke von Bonn nach Godesberg hin und zurück binnen einer Stunde zurückgelegt hatte, obschon sie 2⅓ Stunden misst, die Temperatur des Rectums auf 39,6° C. bestimmt. Bei anderen Personen fand er nach Märschen im Eilschritt, wenn diese eine halbe Stunde gewährt hatten, Erhöhung der Mastdarmtemperatur um 0,4 bis 0,5° C., während nach 1½ stündigen Gängen die Temperatur sogar bis um 1,2° C. anstieg.

3. Diagnostische Bedeutung der erhöhten Körpertemperatur.

Eine dauernde Erhöhung der Körpertemperatur nennt man Fieber. Schon die alten Aerzte haben in der Zunahme der Körpertemperatur das Cardinalsymptom des Fiebers erblickt, und wenn auch unter dem Einflusse von Boerhave und seiner Schule während des vorigen Jahrhunderts die Ansicht ausgesprochen wurde, dass das Wesen des Fiebers vornehmlich auf der Beschleunigung des Pulses beruhe und nach dem Grade derselben zu beurtheilen sei, so haben sich die modernen Anschauungen mit gutem Recht doch wieder der Definition der Alten zugewandt. Man ist am Krankenbett gewöhnt, erhöhte Körpertemperatur und Fieber für identische Dinge zu halten.

Jedoch muss man sich andererseits davor hüten, das Wesen des Fiebers allein in der erhöhten Körpertemperatur zu suchen. Das Fieber stellt einen Complex von Symptomen dar, unter welchen die Temperatursteigerung nur das constanteste und zugleich gefährlichste Krankheitszeichen ist. Dahin gehören: Zunahme der Respirationsfrequenz, Beschleunigung des Pulses, Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Harnes, wobei namentlich Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin und die Kalisalze an Menge zunehmen, während die Chloride bis auf Spuren schwinden, Appetitlosigkeit und Verdauungsstörungen, welche zum Theil durch Veränderungen der Magen- und Darmsecrete bedingt sind, vermehrter Durst, allgemeine Abspannung und Muskelschwäche, und unter Umständen Störungen in den Funktionen des Gehirnes. Wenn auch die erhöhte Körpertemperatur die Ausbildung der übrigen Fiebersymptome begünstigt, so bewahren dieselben dennoch eine gewisse Selbstständigkeit, welche sich theils darin ausspricht, dass unter Umständen das eine oder das andere Symptom ausfällt, theils darin, dass ihre Ausbildung nicht immer der Höhe des Fiebers entspricht.

Der Grad der Temperatursteigerung bestimmt das, was man die Höhe des Fiebers nennt. Nach dem Vorschlage von Wunderlich kann man folgende Fieberscala aufstellen, welche sich praktisch bewährt hat und daher fast allgemein angenommen worden ist:

I. Normale Temperatur: 37,0 bis 37,4° C.
II. Subfebrile Temperatur: 37,5 bis 38,0° C.
III. Febrile Temperatur:
 a) Leichtes Fieber: 38,0 bis 38,4° C.
 b) Mässiges Fieber: 38,5 bis 39,0° C. morgens und bis 39,5° C. abends.
 c) Beträchtliches Fieber: 39,5° C. morgens und bis 40,5° C. abends.
 d) Hohes Fieber: über 39,5° C. morgens und über 40,5° C. abends.

In der Höhe des Fiebers liegt eine grosse Gefahr, denn die klinische Erfahrung und das Thierexperiment lehren, dass das Leben nur bis zu einer bestimmten Temperaturgrenze erhalten bleibt. Die Gefahr äussert sich vorwiegend, wenn auch nicht ausschliesslich in gewissen molekulären Veränderungen, welche die excessive Temperatursteigerung an sich in den verschiedenen Geweben hervorbringt. Dieselben bestehen in körnigen Trübungen und Verfettungen, welche an lebenswichtigen Organen zu einer oft rapiden Ausbildung kommen. Daneben freilich scheinen noch gewisse schädliche Stoffe im Spiele zu sein, welche entweder durch die Grundkrankheit oder durch den abnormen Stoffwechsel im Fieber producirt sind. Die Prognose einer fieberhaften Krankheit ist sehr ungünstig zu stellen, wenn die Temperatur für mehrere Tage anhaltend über 41,75° C. hinausgeht, und es ist nicht mehr auf das Fortbestehen des Lebens zu hoffen, wenn die Temperatur fortlaufend 42,5° C. erreicht hat. Man bezeichnet derartige excessive Temperatursteigerungen auch als hyperpyretische Temperaturen.

Bei der grossen prognostischen Bedeutung, welche den Temperaturen über 40,0° C. zukommt, ist es selbstverständlich, dass jeder Zehntelgrad schwer in die Waagschale fällt, während es bei Temperaturen unter dem genannten Werthe auf ein Zehntel mehr oder weniger nicht wesentlich ankommt.

Nur dann, wenn eine excessive Temperatursteigerung von sehr kurzer Dauer ist, ist eine noch beträchtlichere Zunahme der Körperwärme mit Erhaltung des Lebens vereinbar. Dergleichen Erscheinungen beobachtet man namentlich bei Febris intermittens und Febris recurrens, im letzteren Falle meist kurz vor dem Eintritte der Krise. Beispielsweise hat Hirtz eine Beobachtung von Febris intermittens

tertiana beschrieben, bei welcher im Fieberanfalle die Temperatur vorübergehend bis auf 44° C. stieg. In einer Beobachtung von J. W. Teale (Lancet 1875), welche ein junges Frauenzimmer betrifft, die sich durch einen Sturz vom Pferde einen Bruch der fünften und sechsten linken Rippe und eine Quetschung des sechsten Rückenwirbels zugezogen hatte und während fünf Monaten sehr beträchtliche Temperatursteigerungen zeigte, wurden sogar wiederholentlich abendliche Temperaturen bis 50° C. (122° F.) notirt; es würde das zugleich die höchste Temperatur sein, welche man mit einiger Sicherheit beim Menschen beobachtet hat. Trotzdem genas die Kranke.

Wenn man den Verlauf des Fiebers während eines einzigen Tages verfolgt, so findet man in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, dass die fieberhafte Temperatur in den Morgenstunden niedriger ist als gegen Abend. In ähnlicher Weise wie bei dem normalen Temperaturverlaufe findet ein allmähliches Steigen gegen den Abend hin statt. Man bezeichnet die Tagesstunden der relativ niedrigen Fiebertemperatur als Remission und diejenigen der Temperaturzunahme als Exacerbation.

Den tiefsten Punkt, welchen eine fortlaufend verfolgte Temperatur zur Zeit der Remission erreicht, nennt man das Tagesminimum, der höchste während der Fieberexacerbation wird als Tagesmaximum bezeichnet. Der Unterschied zwischen beiden Grössen giebt die Tagesdifferenz. Gewöhnlich hört die Remission gegen 9 Uhr Vormittags auf. Es folgt ihr das Stadium der Exacerbation, welches meist zwischen 3 bis 6 Uhr den höchsten Grad erreicht. Uebrigens können Anstieg und Abfall des Fiebers ununterbrochen und continuirlich oder absatzweise und unter secundären Erhebungen und Senkungen zu Stande kommen.

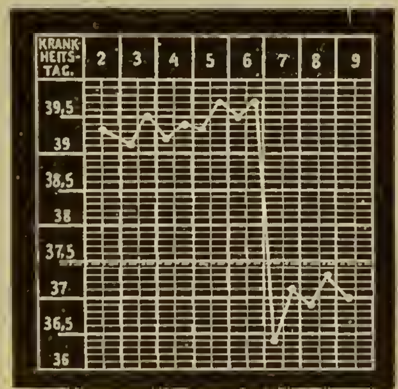
Nur selten stellt sich der Gang eines Fiebers in der Weise dar, dass die Exacerbation auf die Morgenstunden und die Remission auf die Abendstunden fällt. Traube hat für ein solches Fieber den sehr gut gewählten Namen des Typus inversus vorgeschlagen. Er fand dasselbe hauptsächlich bei Lungenschwindsucht, und auch spätere Beobachter (Bruniche, Debcynski) haben diese Angabe bestätigt. Ich habe Fieber mit Typus inversus mehrfach im Ausheilungsstadium des Typhus abdominalis gesehen, nachdem das Fieber in den vorausgehenden Wochen den gewöhnlichen Tagesverlauf gezeigt hatte, ohne dass dabei besondere Complicationen der Krankheit nachweisbar waren.

Für die Praxis wichtig zu wissen ist es, dass in seltenen Fällen die Exacerbation in die Mittags- oder auch Mitternachtsstunden fällt, so dass unter Umständen am Morgen und Abend geringes oder gar kein Fieber besteht, wobei begreiflicherweise bei nur zweimaliger Messung ein Zustand fieberfrei erscheinen kann, der es in Wirklichkeit nicht ist. So hat Griesinger schon vor längerer

Zeit einen Fall von Abdominaltyphus beschrieben, bei welchem die höchste Temperatur auf die Mittagsstunden fiel. Ich selbst sehe dergleichen bei Typhuskranken der Züricher Klinik, welche täglich alle 2 Stunden gemessen werden, gar nicht zu selten. Alvarenga theilt eine sehr lehrreiche Beobachtung mit, welche eine Frau mit Schwäche und Appetitmangel betraf, die anscheinend fieberfrei war und Veränderungen an ihren Organen nicht erkennen liess. Erst fortgesetzte und auch während der Nachtstunden ausgeführte Temperaturbestimmungen klärten den Krankheitsfall auf, indem sich jeden vierten Tag um 11 Uhr Nachts hohes Fieber einstellte, während dessen jedoch die Kranke sehr gut schlief, so dass sie von ihrem beträchtlichen Fieber (bis 40,2° C.) kein Bewusstsein hatte. Es handelte sich also um eine Febris intermittens quartana, bei welcher gegen die Regel die Fieberanfälle zur Nachtzeit auftraten. Vor einiger Zeit habe ich eine Dame an linksseitiger exsudativer seröser Pleuritis behandelt, bei welcher sich nur in der Zeit von 11 bis 2 Uhr Mittags Fiebertemperaturen bis zu 39,0° C. zeigten.

Die Tagesdifferenz eines Fiebers bestimmt das, was man den Typus des Fiebers nennt. Man hat vier Fiebertypen zu unterscheiden und zwar eine Febris continua, Febris remittens, Febris intermittens und Febris recurrens.

Von einer Febris continua spricht man dann, wenn die Tagesdifferenz des Fiebers 1,0° C. nicht überschreitet. In der Regel zeigen Fieber continuirlichen Typus nur dann, wenn ihre Höhe mindestens 39,0° C. beträgt (vgl. Figur 8).



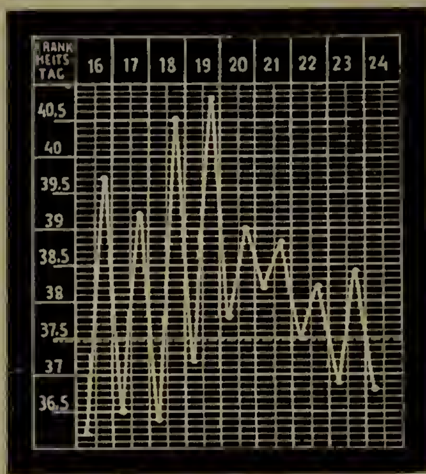
8.
Continuirliches Fieber bei fibrinöser Pneumonie. (Eigene Beobachtung.)

Manche Autoren theilen übrigens die Febris continua in eine eigentliche Febris continua, wenn die Tagesdifferenz nur 0,5° C. erreicht, und in eine Febris subcontinua, wenn sich die Tagesdifferenz zwischen 0,5 bis 1,0° C. bewegt. Zieht sich ein continuirliches Fieber über mehrere Tage hin, so spricht man von einer Febris continua continens.

Bei der Febris remittens treten Tagesdifferenzen auf, welche 1° C. überschreiten. Durch den Werth der normalen Temperatur und durch die gewöhnliche Höhe des Fiebers wird es gegeben, dass sich die Tagesdifferenzen einer Febris remittens gewöhnlich zwischen 1,0 bis 3,0° C. bewegen.

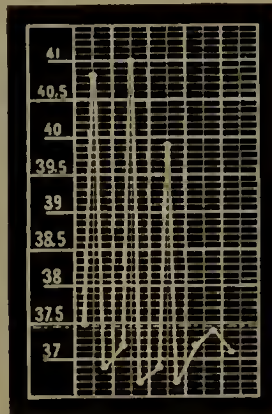
Als Febris hectica bezeichnen einige Autoren diejenige Form der Febris remittens, bei welcher die Exacerbationen ganz aussergewöhnlich hoch ausfallen, während die Remissionen oft noch um

einige Zehntel unter die normale Temperatur herabgehen. Besonders häufig werden hektische Fieber bei eitrigen, septischen und pyämischen Processen beobachtet, und in zweifelhaften Fällen kann die Ausbildung eines hektischen Fiebers auf das Bestehen eines verborgenen Abscesses oder auf die Entwicklung von Sepsis und Pyämie hinweisen. Auch im Ausheilungsstadium des Typhus abdominalis tritt sehr gewöhnlich hektisches Fieber auf, so dass Traube für diese Krankheitsperiode den sehr bezeichnenden Namen des Stadium hecticum vorgeschlagen hat (vgl. Figur 9).



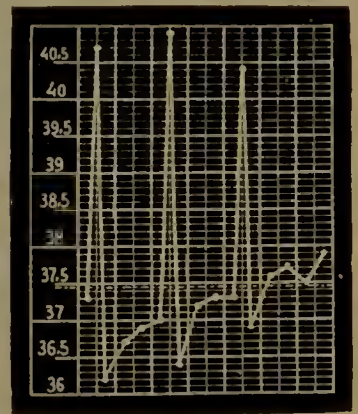
9.

Febris remittens (hectica) aus der dritten Woche eines Typhus abdominalis. (Eigene Beobachtung.)



10.

Febris intermittens quotidiana. (Eigene Beobachtung.)



11.

Febris intermittens tertiana. (Eigene Beobachtung.)

Die Febris intermittens und Febris recurrens werden in der Regel nur durch ganz bestimmte Organismen oder genauer durch deren Ausscheidungsproducte (Toxine) hervorgerufen. Bei der Intermittens handelt es sich um Malariaplasmodien, bei der Recurrens um die Recurrensspirillen (Spirochaeten) im Blut.

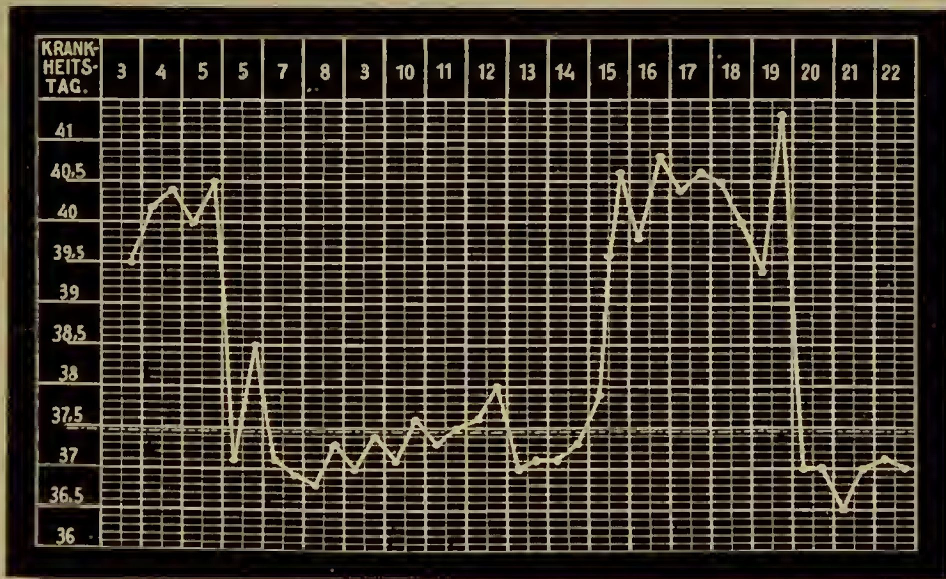
Beträchtlich seltener ahmen andere Krankheiten den Fieberverlauf der Intermittens oder Recurrens nach. So können Miliartuberkulose, ulceröse Endocarditis und Pyaemie in Bezug auf Fieber so sehr einer Intermittens gleichen, dass nur die bacterioskopische Untersuchung des Blutes auf Malariaplasmodien die Diagnose zu entscheiden vermag. Bei der Pseudoleukaemie kann es geschehen, dass die Körpertemperatur einen Gang innehält, welche dem Bilde einer Febris recurrens gleicht. In zweifelhaften Fällen giebt auch hier die Untersuchung des Blutes auf Recurrensspirillen den Ausschlag.

Die Febris intermittens ist charakterisirt durch Anfälle von mehrstündigem hohen Fieber, welche meist mit Schüttelfrost beginnen und binnen wenigen Stunden unter reichlichem Schweisse endigen. Man nennt die fieberfreie Zeit die Apyrexie und die Zeit des Fieberanfalles

die Pyrexie (Fieberparoxysmus). Tritt der Fieberparoxysmus an jedem Tage auf, so nennt man das Fieber eine Febris intermittens quotidiana (vgl. Figur 10); liegt dagegen zwischen den Fieberparoxysmen ein fieberfreier Zeitraum von 48 Stunden, so hat man es mit einer Febris intermittens tertiana zu thun (vgl. Figur 11). Eine fieberfreie Periode von 72 Stunden bestimmt die Febris intermittens quartana u. s. f.

In der Mehrzahl der Fälle treten die Fieberparoxysmen immer zu derselben Stunde auf. Kommt dagegen der nächste Anfall fortlaufend etwas früher als der vorausgehende zur Ausbildung, so nennt man das eine Febris intermittens anteponens, beobachtet man das umgekehrte Verhalten, so bekommt man es mit einer Febris intermittens postponens zu thun.

Der Typus der Febris recurrens besteht darin, dass meist nach vorausgegangenem Schüttelfroste ein beträchtliches und gewöhnlich



12.

Febris recurrens.
Beim ersten Fieberanfall incomplete Krise, beim zweiten Perturbatio critica.
(Eigene Beobachtung.)

continuirliches Fieber von fünf bis sieben Tagen eintritt, welches unter den noch zu schildernden Erscheinungen der Krise sehr schnell zur Norm abfällt. Es folgt dann eine fünf- bis achttägige fieberfreie Zeit des Wohlbefindens. Dann aber kommt es von Neuem und unter den gleichen Erscheinungen wie früher zur Ausbildung eines beträchtlichen continuirlichen Fiebers, welches plötzlich nach fünf bis sieben Tagen unter kritischen Symptomen schwindet. Mitunter wiederholen sich die fieberfreien und fieberhaften Zeiten noch mehrmals, wobei freilich durch die kürzere Dauer und geringere Prägnanz der Erscheinungen viel von dem Typischen des Fieberbildes verloren geht (vgl. Figur 12).

Nach der Dauer des Fiebers theilt man die fieberhaften Krankheiten in akute, subakute und chronische fieberhafte Krankheiten ein. Diese Eintheilung ist uns aus dem Alterthume überkommen. Eine fieberhafte Krankheit, welche die Neigung hat, vor dem vierzehnten Tage zu endigen, heisst eine akut fieberhafte Krankheit. Zieht sich dagegen das Fieber bis in das Ende der sechsten Woche hinein, so hat man es mit einer subakut fieberhaften Krankheit zu thun, und erstreckt sich seine Dauer noch länger, so nennt man ein solches Leiden eine chronische fieberhafte Krankheit. Allein man muss hier wie bei allen klinischen Erscheinungen eingedenk bleiben, dass, wenn auch die Mehrzahl der Fälle den gegebenen Regeln folgt, dennoch die Natur im Einzelfalle ausserordentlich reiche Abwechselung bietet und die oft mühsam construirten Schemen rücksichtslos missachtet.

Als Ephemera benennt man ein — meist beträchtliches — Fieber, welches sich über einen bis drei Tage hinzieht und vielfach einen objectiven Grund nicht erkennen lässt. Man begegnet ihm besonders oft bei Kindern, offenbar weil der zarte Organismus der Kinder bereits auf geringe Veranlassungen mit schweren Störungen der Wärmeregulation antwortet.

Begreiflicherweise darf man bei der Ausbildung einer fieberhaften Krankheit nicht voraussetzen, dass die Veränderungen in der Körpertemperatur urplötzlich auftreten und ebenso schnell wieder verschwinden; man hat daher bei der Gesammtdauer einer fieberhaften Krankheit mehrere Stadien (Perioden) des Fiebers zu unterscheiden.

Dasjenige Stadium, in welchem die fieberhaften Erscheinungen zur mehr oder minder schnellen Entwicklung kommen, nennt man das pyrogenetische Stadium oder die Initialperiode. Die Zeit, während welcher sich das Fieber auf dem Höhepunkte bewegt, bildet das Stadium der vollendeten Ausbildung, die Akme oder das Fastigium des Fiebers. Bei vielen fieberhaften Krankheiten schliesst sich an letztere Zeit, bevor es zur endgültigen Entscheidung kommt, ein Zeitraum stärkerer Temperaturschwankungen an, welchen man das amphibole Stadium nennt. Geht eine fieberhafte Krankheit der Beendigung entgegen, so hat man je nach dem Ausgange zu unterscheiden eine Periode mit Abheilung oder eine Periode mit tödtlicher Wendung. Im Falle einer günstigen Wendung nehmen die Fiebertemperaturen bald ein ziemlich schnelles, bald ein allmähliches Ende. Findet der Abfall einer fieberhaften Temperatur innerhalb 12—36 Stunden statt, so bezeichnet man diese Erscheinung als Krisis (rapide Defervescenz), bildet sie sich dagegen erst im Laufe von mehreren Tagen heraus, so nennt man diese Form der Entfieberung eine Lysis (lentescirende Defervescenz). Endlich schliesst sich an diesen Abschnitt

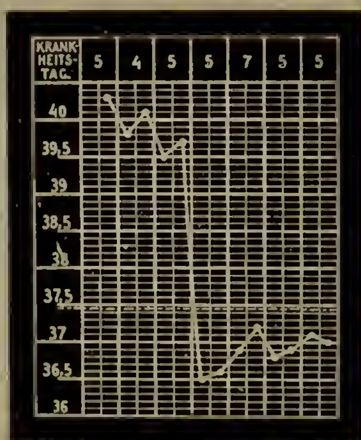
einer fieberhaften Krankheit die Zeit der Reconvalescenz an, welche dadurch ausgezeichnet ist, dass namentlich zu Beginn die Temperatur um einige Zehntel unter den normalen Werth herabzugehen pflegt. Dabei findet im Anfange einer Reconvalescenz oft auf sehr unbedeutende Veranlassung hin eine erneute, aber meist schnell vorübergehende Temperatursteigerung statt. Psychische Erregungen, das erstmalige Verlassen des Bettes, die erste feste Nahrung, namentlich Fleischspeise, und Stuhlverstopfung können die Temperatur steigern. Dauernde nochmalige Temperatursteigerungen müssen den Verdacht erregen, dass es sich um einen Rückfall (Recidiv) oder um eine fieberhafte Complication der Krankheit handelt, und so erkennt man leicht, dass man auch während der Reconvalescenz nach einer Krankheit die Temperaturmessungen für längere Zeit fortzusetzen hat.

Wendet sich eine fieberhafte Krankheit zum unglücklichen Ausgange, so wird das oft durch auffällige, und fast könnte man hier zusetzen, durch unmotivirte Irregularitäten der Körpertemperatur angezeigt, s. g. proagonales Stadium. In einer Reihe von Fällen nimmt die Körpertemperatur den mit Recht gefürchteten hyperpyretischen Charakter an, in anderen Fällen tritt ein plötzliches und atypisches Sinken der Temperatur unter die normale Grenze ein, während der Puls im Gegensatz dazu ganz ausserordentlich frequent wird und zugleich an Kraft erhebliche Einbusse erleidet, und in noch anderen Fällen endlich stellen sich in dem sonst typischen Fieberverlaufe ungewöhnliche Irregularitäten ein. Auch während des eigentlichen Todeskampfes (Agonie) gehen derartige Temperaturveränderungen vor sich.

Die Körpertemperatur nach dem Tode, postmortale Körpertemperatur, zeigt nicht für alle Fälle das gleiche Verhalten und richtet sich zum Theil nach der proagonalen und agonalen Temperatur. Fand vor dem Eintritte des Todes ein beträchtliches Sinken der Körpertemperatur statt, so hält dasselbe in der Regel auch ununterbrochen nach dem Erlöschen des Lebens an. Bei Krankheiten mit hyperpyretischer Temperatur findet zuweilen in den ersten Stunden nach dem Tode noch eine Zunahme der Körperwärme statt. Dabei erkalten die Leichen sehr langsam, so dass sie nicht selten noch nach zwölf Stunden eine höhere Temperatur besitzen als der gesunde Mensch. Besonders häufig sieht man dieses Ereigniss eintreten, wenn es sich um Erkrankungen des Centralnervensystemes und namentlich um Tetanus handelt. Auch an Choleraleichen hat man nicht selten eine postmortale Temperatursteigerung beobachtet.

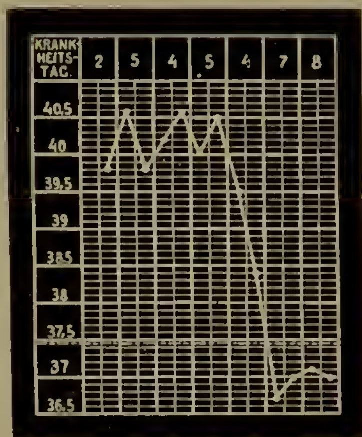
In Bezug auf die Initialperiode einer fieberhaften Krankheit ist noch zu erwähnen, dass viele fieberhafte Krankheiten mit einem Schüttelfrost beginnen. Die Kranken haben dabei das subjective Gefühl von

Frostschauern, sie klappern mit den Zähnen und gerathen in so heftige convulsive Muskelbewegungen, dass ihr Körper mehr oder minder stark erschüttert wird. Dabei sieht die Haut blass und cyanotisch aus, fühlt sich kühl an und das Gesicht macht einen verfallenen Eindruck. Im Gegensatz zu der subjectiven Empfindung des Kranken und dem objectiven Sinken der Hauttemperatur ist die Innentemperatur des Körpers, was zuerst de Haën entdeckt hat, erheblich gesteigert. Gewöhnlich hört der Schüttelfrost dann auf, wenn die Differenz zwischen der Innentemperatur und der Temperatur der Haut zum Ausgleich gekommen ist. Im Allgemeinen kann man auf den Beginn einer fieberhaften



13.

Complete Krise bei fibrinöser Pneumonie eines siebenjährigen Knaben. (Eigene Beobachtung.)



14.

Protrahirte Krise bei fibrinöser Pneumonie. (Eigene Beobachtung.)

Krankheit mit Schüttelfrost um so eher gefasst sein, je schneller und je höher sich Fieber entwickelt, was besonders bei akuten Krankheiten der Fall zu sein pflegt. In welchem kausalen Verhältnisse der Schüttelfrost zur Fieberentwickelung steht, ist noch nicht aufgeklärt, jedenfalls ist das Fieber nicht die einzige Bedingung, unter welcher das Auftreten von Schüttelfrost beobachtet wird. Beispielsweise entwickelt sich nach dem Katheterisiren der Harnröhre nicht selten Schüttelfrost, ohne dass eine erhöhte Körpertemperatur besteht, eine chirurgische Erfahrung, welcher namentlich durch Roser ein sorgfältiges Studium zu Theil geworden ist.

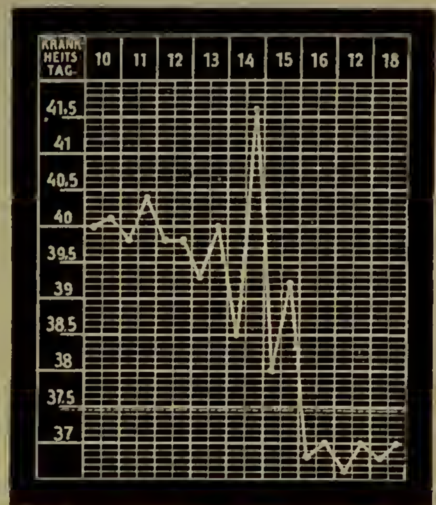
Je akuter der Anfang und je kürzer die Dauer einer fieberhaften Krankheit ist, um so häufiger pflegt sie unter den Erscheinungen einer Krise zu endigen. Als Prototyp für eine mit Schüttelfrost beginnende, nur selten länger als eine Woche währende und mit Krise endigende Krankheit, kann die genuine fibrinöse Pneumonie gelten,

und zugleich giebt sie die häufigste Gelegenheit ab, die Krise in ihren verschiedenen Verlaufsweisen zu studiren.

Die Schnelligkeit, mit welcher sich die Krise ausbildet, d. h. die fieberhafte Körpertemperatur zur Norm herabsinkt, fällt für die verschiedenen Krankheitsspecies und innerhalb derselben Species für die verschiedenen Krankheitsfälle überaus mannichfaltig aus. Für die Febris recurrens hat Fraentzel nachgewiesen, dass die Krise oft binnen sechs bis acht Stunden beendet ist, und für die einzelnen Anfälle der Febris intermittens ergeben sich noch kürzere Zeiträume. In der Mehrzahl der Fälle beginnt die Krise in den Abendstunden und vollzieht sich demnach während der Nacht. Gar nicht selten sinkt die Temperatur nach der Krise in den ersten Tagen unter den normalen Werth (vgl. Figur 13).

In vielen Fällen kommt der kritische Temperaturabfall nicht binnen zwölf, sondern erst innerhalb 24—36 Stunden zu Stande. Man bezeichnet eine solche Krise auch als protrahirte Krise (vgl. Figur 14).

Mitunter geht kurz vor dem Eintritte der Krise ein plötzliches und ganz ungewöhnlich hohes Steigen der Körpertemperatur vor sich. Dabei wird dasselbe von anderweitigen Symptomen begleitet, welche eienn sehr bedenklichen Eindruck machen. Die Kranken beginnen häufig plötzlich zu deliriren oder werden leicht benommen oder bekommen, wie ich das namentlich oft bei Febris recurrens gesehen habe, einen kräftigen Schüttelfrost. Aber schon nach wenigen Stunden erniedrigt sich die Temperatur, und es tritt dann die Krise ein. Es ist dieses Ereigniss unter dem Namen der Perturbatio critica bereits im Alterthume bekannt gewesen (vgl. Figur 15). Von einer unterbrochenen Krise spricht man dann, wenn der kritische Temperaturabfall nicht gleichmässig stattfindet, sondern nach dem ersten grösseren Abfalle wieder eine leichte Temperaturerhebung beobachtet wird, ehe sich die Krise vollendet hat (Figur 16).

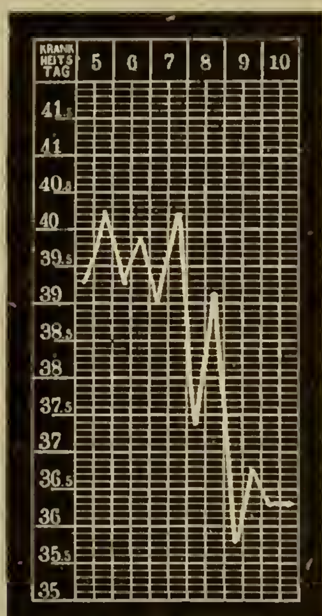


15.
Perturbatio critica und unterbrochene Krise bei Typhus exanthematicus.

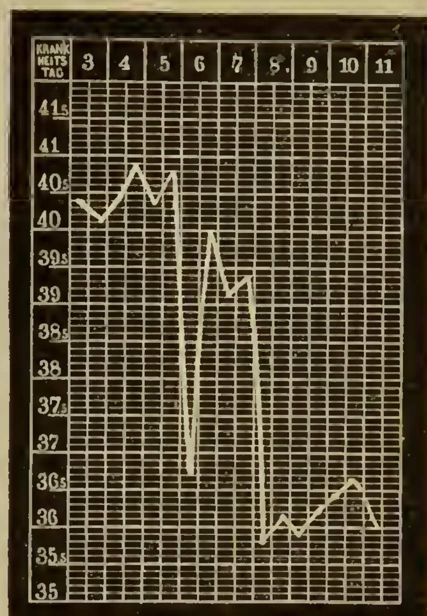
Findet nach einem kritischen Temperaturabfalle eine erneute und dauernde Temperatursteigerung statt, so nennt man die Krise eine Krisis incompleta, und erreicht die Temperaturzunahme wieder die frühere Höhe, so spricht man von Pseudokrise (vgl. Figur 17).

Den Beginn einer ausgesprochenen und reinen Krise erkennt man

nicht selten daran, dass die Kranken stark zu schwitzen anfangen. Sie verfallen meist bald in tiefen Schlaf, aus welchem sie mit dem Gefühle der Erleichterung erwachen. Zugleich ist mit der Abnahme der Temperatur auch der Puls langsamer und kräftiger geworden. Sehr häufig lässt der Harn ein reichliches Sediment von sauren harnsauren Salzen (Uraten) zu Boden fallen, die als ein röthlicher pulveriger Niederschlag erscheinen und daher auch Ziegelmehlsediment, Sedimentum lateritium, genannt werden. Hat man die Harnstoffausscheidung während des



16.
Unterbrochene Krise bei fibrinöser Pneumonie eines 29jährigen Mannes.
(Eigene Beobachtung.)



17.
Pseudokrise bei fibrinöser Pneumonie eines 26jährigen Mannes.
(Eigene Beobachtung.)

Fiebers verfolgt, so findet man oft, dass einen Tag vor dem Eintritte der Krise die Harnstoffmenge steigt, am Tage der Krise selbst aber und meist auch am nächstfolgenden Tage sehr gering ist, um dann wieder vorübergehend eine abnorm grosse Gewichtszahl zu erreichen. Man nennt diese Erscheinung, von welcher A. Fraenkel in Beobachtungen auf der Leyden'schen Klinik nachzuweisen sich bemüht hat, dass es sich um abnorme Excretionsvorgänge und um eine vorübergehende Retention von Harnstoff handelt, postepikritische Harnstoffausscheidung.

Schon in den Schriften des Hippokrates findet sich die Ansicht vertreten, dass sich die Krise nur an den ungraden Tagen des Fiebers ausbildet. Auch noch in neuerer Zeit hat Traube diese Lehre durch genauere und fortlaufende Temperaturbestimmungen aufrecht erhalten wollen, doch haben späterhin umfangreichere Beobachtungen ergeben, dass sich nach der Zahl der Tage keine bestimmte und durchgreifende Regel für den Eintritt der Krise angeben lässt, obschon die

ungraden Tage ein wenig vorwiegen. Auf meiner Klinik freilich sah ich unter 188 Fällen von fribrinöser Pneumonie an graden Tagen bei 121 (64,4%) und an ungraden Tagen bei 67 (35,6%) Kranken die Krise eintreten.

Es ist im Vorausgehenden mehrfach darauf hingewiesen worden, dass die Bestimmung einer fieberhaften Körpertemperatur nicht allein von allgemeiner, sondern auch von ganz specieller diagnostischer Bedeutung ist. Es spricht sich dieselbe dadurch aus, dass für eine grosse Zahl von Krankheiten schon durch den Verlauf des Fiebers die Diagnose gegeben wird, und so kann es sich in zweifelhaften Fällen ereignen, dass der Temperaturverlauf die Differentialdiagnose entscheidet. Man bezeichnet alle Krankheiten, welche durch einen bestimmten und immer wiederkehrenden Verlauf des Fiebers charakterisirt sind, als typische fieberhafte Krankheiten, wohin beispielsweise die fibrinöse Pneumonie, exanthematischer Typhus, Rückfallsfieber, Intermittens, Abdominaltyphus, Masern, Scharlach und Pocken gehören. Als atypische fieberhafte Krankheiten stehen ihnen diejenigen gegenüber, bei welchen die Temperaturverhältnisse so wechselnd und regellos sind, dass man dieselben für eine Specialdiagnose allein nicht verwerthen kann. In der Mitte stehen fieberhafte Krankheiten, bei welchen man zwar aus einer grossen Zahl von Beobachtungen einen bestimmten Typus herauserkennt, die aber im Einzelfalle unter auffälligen Irregularitäten und Abweichungen zu verlaufen pflegen, z. B. Erysipel, Angina, acuter Gelenkrheumatismus u. s. f. Wunderlich hat ihnen den Namen der annähernd typischen fieberhaften Krankheiten gegeben.

Mitunter kommen bei einzelnen Krankheitsformen mehrere Fiebertypen vor, so dass man von monotypisch und pleotypisch fieberhaften Krankheiten zu sprechen pflegt. Gerade bei den typischen Krankheiten hat der Temperaturverlauf noch die grosse praktische Wichtigkeit, dass sich jede Abnormität und Complication der Krankheit auch in dem Gange des Fiebers durch auffällige Irregularität kundgiebt.

Zustände von localer Temperatursteigerung kommen seltener vor und besitzen auch nicht die grosse praktische Bedeutung, wie die Erhöhung der gesammten Körpertemperatur.

Für die ärztliche Praxis die wichtigste ist die locale Temperatursteigerung über äusseren Entzündungsherden. Schon die Alten haben die erhöhte Wärme den Cardinalsymptomen einer Entzündung beigezählt. Nach Versuchen, namentlich von O. Weber, hat man gemeint, dass es sich hierbei um eine durch die Entzündung bedingte Vermehrung der Wärmeproduction handele, doch haben thermoelektrische Untersuchungen von Heinrich Jakobson und seinen Schülern gelehrt, dass diese Annahme nicht zutrifft, so dass die erhöhte Wärme allein von dem gesteigerten Blutzuflusse herzuleiten ist.

Die eben besprochene, der Chirurgie entlehnte Thatsache hat man auch auf die Entzündung innerer Organe übertragen wollen. Es liegen in der Litteratur mehrfache Angaben darüber vor, dass bei Pleuritis, Pneumonie und einseitiger Lungenphthise die Temperatur in der Achselhöhle und auf der Haut der kranken Seite höher sei als auf der gesunden, und manche Autoren haben diese Erfahrung sogar für die Diagnose benutzen wollen. Jedoch darf nicht übersehen werden, dass diesen Angaben mehrfach widersprochen worden ist, oder dass ein und derselbe Autor bald einen Unterschied zu Gunsten der erkrankten Seite gefunden hat, bald beide Seiten als gleich warm erkannte, bald endlich das umgekehrte Verhalten beobachtete. Jedenfalls muss man aus allen diesen Angaben schliessen, dass Umstände eintreten können, welche die Temperaturzunahme der erkrankten Seite für die gesunde zu compensiren und selbst zu übercompensiren im Stande sind.

Begreiflicherweise spielt die Vertheilung des Blutes bei allen localen Temperaturveränderungen die Hauptrolle. Jene hängt aber wieder von der Thätigkeit der Vasomotoren ab. Dadurch erklärt es sich, dass sich in der Mehrzahl von Lähmungen die Temperatur in den gelähmten Gliedern verändert. Besonders eingehend sind diese Temperaturveränderungen von Folet untersucht worden. Selbstverständlich wird man nicht bei allen Lähmungen die gleichen Veränderungen erwarten dürfen, da es darauf ankommt, in welchem Sinne die Vasomotoren durch die Lähmung betheiligt sind. Am häufigsten findet man die Temperatur auf der gelähmten Körperseite erhöht. Nur selten stellt sich keine Differenz heraus, und noch seltener beobachtet man Verminderung der Temperatur an den gelähmten Gliedern. Wird die Lähmung geheilt, so gleicht sich auch die Temperaturdifferenz allmählich aus; bleibt sie dagegen bestehen und bildet sich Atrophie der gelähmten Muskeln aus, so wird die ursprüngliche Temperatursteigerung von Temperaturerniedrigung gefolgt.

Eine halbseitige Erhöhung der Körpertemperatur ohne bestehende Lähmung wird mitunter bei Hysterischen beobachtet. Zugleich pflegt die wärmere Körperhälfte geröthet zu sein und sich durch grosse Neigung zum Schwitzen auszuzeichnen. Hierbei handelt es sich bald um dauernde, bald um vorübergehende Zustände, welche letzteren, wie Lombard an einer guten Beobachtung gezeigt hat, anfallsweise zu bestimmten Tagesstunden auftreten können.

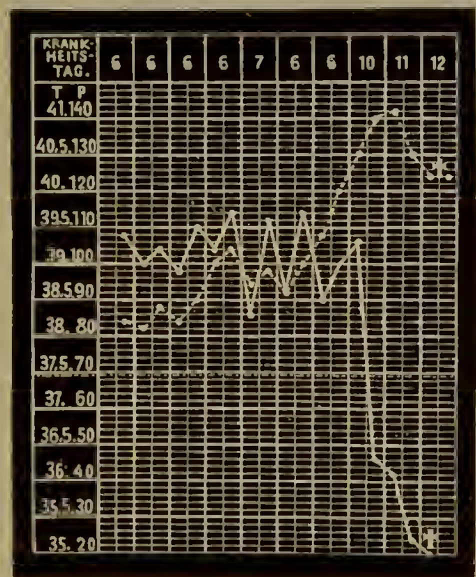
Es sei zum Schluss noch der einseitigen Erkrankungen des Halssympathicus gedacht, welche entsprechend der Verbreitung des genannten Nerven und in Uebereinstimmung mit den auf die Durchschneidung des Sympathicus bei Thieren folgenden Erscheinungen zu Röthung, Schweissbildung und Temperaturerhöhung im Gesichte, am Halse und auf der oberen Brusthälfte führen.

4. Diagnostische Bedeutung der abnorm niedrigen Körpertemperatur.

Die Grösse, um welche sich die gesammte Körpertemperatur eines gesunden Menschen von dem Mittelwerthe 37,0° C. nach abwärts entfernen kann, übertrifft kaum 1,0° C. Nach den vielfach bestätigten Erfahrungen von Wunderlich muss eine Körpertemperatur als verdächtig und krankhaft erscheinen, welche niedriger ist als 36,25° C. Die niedrigsten Körpertemperaturen sind bei Sklerema neonatorum beobachtet worden, denn wenn eine Angabe von Hardy richtig ist, so kommen hier Temperaturen bis zu 22° C. vor.

Am häufigsten trifft man Abnahme der Körpertemperatur im Verein mit den Erscheinungen von Kräfteverfall, woher man auch eine abnorm niedrige Temperatur als Collapstemperatur zu bezeichnen pflegt.

Besonders deutlich spricht sich das Sinken einer Körpertemperatur als Collapstemperatur dann aus, wenn sich die Pulsfrequenz gerade im Gegensatz zu der Temperaturerniedrigung excessiv erhebt. Hat man auch für die Pulsfrequenz die graphische Methode der Darstellung gewählt, so macht sich dieses Verhalten dadurch kenntlich, dass die Kurven der Temperatur und des Pulses nicht wie gewöhnlich parallel laufen, sondern sich von einander entfernen (vgl. Figur 18). Das Auftreten einer Collapstemperatur gestaltet sich je nach der Krankheitsspecies und nach dem einzelnen Krankheitsfalle sehr verschieden. Am auffälligsten wird es begreiflicherweise dann, wenn die Temperatur urplötzlich und nicht selten ganz unvermuthet den typischen Fieberverlauf einer Krankheit unterbricht.



18.
Collapstemperatur bei Typhus exanthematicus. Die punktirte Linie bedeutet die Pulskurve. (Eigene Beobachtung.)

Der Collapstemperatur nahe verwandt sind Inanitionstemperaturen. Sie entwickeln sich bei Verhungernden, beispielsweise bei Personen mit verengernden Narben oder obstruirenden Tumoren der Speiseröhre und Cardia, finden sich aber auch bei Lebercirrhose, Amyloidosis, Syphilis, Diabetes mellitus und anderen mit Kachexie einhergehenden Krankheiten.

Sehr niedrige Körpertemperaturen sind bei Betrunkenen beob-

achtet worden, welche in kalter Jahreszeit längere Zeit besinnungslos im Freien gelegen hatten.

Nachdem schon Magnan eine derartige Beobachtung beschrieben hatte, haben neuerdings namentlich Reincke, Peter, Fraentzel, Lemcke & Thierfelder, Glaser und Janssen gleiche Erfahrungen veröffentlicht. Die Körpertemperatur ist bei solchen Personen bis auf 23,0° C. im Mastdarm bestimmt worden. In der Beobachtung der beiden letzten Autoren wurden frische Blutungen in der Brücke und im verlängerten Marke gefunden, wobei die Verfasser die Vermuthung aussprechen, dass es sich in allen solchen Fällen um Störungen in den Functionen der Wärmecentren handele.

Bei Geisteskranken kommen nach Reinhard unter Umständen noch niedrigere Werthe vor, bis 22,5° im Mastdarm. Schon vordem hat Löwenhardt ähnliche Beobachtungen beschrieben, in welchen die Mastdarmtemperatur bei Geisteskranken, welche freilich viel entblösst gewesen und kalt gebadet worden waren, bis 23,75° C. herabsank. Aber auch bei anatomisch nachweisbaren Erkrankungen des Nervensystemes können subnormale Körpertemperaturen vorkommen z. B. bei Hirnhautentzündung (Meningitis), Hirnblutung (Encephalorrhagie, Hirnerweichung (Encephalomalacia), Hirngeschwülsten u. s. f. Zuweilen stellen sich starke Senkungen der Körpertemperatur nach schmerzhaften Erkrankungen ein, als welche wir Gallenstein-, Nierensteinkolik, Perforationsperitonitis, Verwundungen und chirurgische Operationen namentlich machen wollen.

Auch nach grösseren Blutverlusten sieht man die Körpertemperatur sinken, selbst wenn sonstige Collapserscheinungen fehlen, und Gleiches kommt nach Durchfällen vor. Häufig bieten Personen mit Herzkrankheiten eine ungewöhnlich niedrige Körpertemperatur dar, sobald nämlich die Blutcirculation verlangsamt wird. Selbstverständlich geht damit in der Regel Cyanose Hand in Hand. In gleichem Sinne wirken häufig chronische Erkrankungen der Respirationsorgane, namentlich wenn zu der Verlangsamung der Blutcirculation noch eine Beschränkung der Athmung hinzukommt.

Ungewöhnlich niedrige Körpertemperaturen bekommt man häufig bei Uraemie zu sehen, oder bei Zuständen, welche die Ausscheidung des Harnstoffes durch den Harn verhindern und eine Zurückhaltung und Aufstauung desselben im Blute bedingen. Auch bei der Intoxicatio diabetica (Coma diabeticum) sinkt die Körpertemperatur oft unter die Norm. Aehnliches kann sich bei Icterus ereignen. Man wird hier geneigt sein, in erster Linie an toxische Einflüsse zu denken, umsomehr als auch andere Erfahrungen dafür sprechen, dass gewisse Gifte die Körpertemperatur subnormal gestalten können. Dahin gehören u. A.

Alcoholica, Phosphor, Quecksilberpräparate und die Fiebermittel (Antipyretica).

Unter den localen Temperaturerniedrigungen nehmen vor allem diejenigen eine sehr wichtige Stelle ein, bei welchen die Temperatur der Haut und die Innentemperatur in grellem Gegensatz zu einander stehen. Schon früher ist darauf hingewiesen worden, wie gefährlich es werden kann, in jedem Falle die Körpertemperatur durch die auf die Hautdecken aufgelegte Hand beurtheilen zu wollen. Bei poliklinischen Untersuchungen und bei Untersuchungen im Sprechzimmer wird man häufig genug die Erfahrung machen, dass sich die Hautdecken in Folge von Abkühlung in der freien Luft normal oder subnormal temperirt anfühlen, während die Innentemperatur eine excessive Steigerung erfahren hat. Aber auch bei Kranken, welche anhaltend im Bette zugebracht haben, können sich diese Erscheinungen wiederholen. Besonders trifft das bei der Cholera zu.

Von grossem Einflusse auf die Hauttemperatur ist die Blutbewegung innerhalb der Hautgefässe; gelten doch hier wie überall die Blutgefässe als diejenigen Wege, welche eine möglichst gleichmässige Vertheilung der thierischen Wärme vermitteln. Aus diesem Grunde erklärt es sich auch, dass alle Zustände, bei welchen die Circulation innerhalb der Hautgefässe beschränkt oder verlangsamt ist, mit Temperaturerniedrigung der Haut einhergehen. Hierauf ist die starke Abkühlung der Haut zurückzuführen, welche im Gegensatz zu der Erhöhung der Innentemperatur während des Fieberfrostes beobachtet wird, da im Froste, wie namentlich Traube hervorgehoben hat, ein Krampf der Arterienmusculatur innerhalb der kleinen Hautgefässe besteht. Besonders sorgfältig sind diese Verhältnisse unter meiner Aufsicht von Schülein und von einem andern meiner Schüler E. Schwarz, verfolgt worden.

Ebenso findet man bei Kranken, bei welchen die Blutcirculation in rein mechanischer Weise verlangsamt ist, beispielsweise bei Herzkranken und bei Personen mit schweren Respirationsstörungen, bis zu einem gewissen Grade unabhängig von der Körpertemperatur, nur die Hauttemperatur gesunken, oft im Verein mit Zeichen von cyanotischer Hautfarbe. Bei localen Circulationsstörungen, wie sie bei marantischer Thrombose oder bei Druck durch Geschwülste im Gebiete einer vereinzelten Vene zu Stande kommen, wird die Temperaturerniedrigung der Haut auch nur local herabgesetzt gefunden.

Hört die Circulation in einem Körpertheile vollständig auf, so sinkt auch in ihm die Temperatur, was man zuweilen an brandigen (gangränösen) Gliedern beobachtet.

Capitel VI.

Untersuchung des Pulses.

Durch jede Contraction des Herzmuskels wird bekanntlich eine gewisse Blutmenge in die Aorta und von hier in die peripheren Arterien getrieben. Hierdurch müssen die Schlagadern eine Aenderung ihres Volumens erleiden, welche sich nach zwei Richtungen hin kundgiebt, einmal durch Zunahme des Querschnittes und ausserdem durch Dehnung ihrer Länge nach. Da sich aber das Arterienrohr nirgends frei bewegen kann, sondern durch mehr oder minder lockeres Zellgewebe an den unter- und überliegenden Gewebsschichten befestigt ist, so äussert sich die Längsdehnung durch vermehrte Schlängelung, wie man das an oberflächlich gelegenen Arterien, namentlich an der Arteria temporalis und bei mageren Leuten auch an der Arteria cubitalis und A. radialis unmittelbar sehen kann.

Wenn man den Zeigefinger und Mittelfinger der Rechten auf eine oberflächlich gelegene Arterie hinauflegt, so fühlt man die systolische Füllung des Arterienrohres als eine leichte Erhebung oder einen Schlag, und man bezeichnet diese Erscheinung schlechthin als Puls. Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass man so viele Pulse zu unterscheiden hat, als Arterien dem tastenden Finger zugänglich sind, jedoch reicht es in der Mehrzahl der Fälle aus, wenn man sich mit der Untersuchung der Radialis begnügt, und vornehmlich von dem Radialpulse soll auch im Folgenden die Rede sein. Dass man sich gerade die Radialarterie zur Pulsuntersuchung ausgewählt hat, liegt daran, dass sie sehr bequem gelegen ist, dass die Untersuchung in keiner Weise den Kranken belästigt, und dass namentlich auch für eine instrumentale Untersuchung gerade die Radialarterie eine sehr günstige Lage besitzt.

Die einfache Ueberlegung lehrt, dass die Beschaffenheit des Pulses unter allen Umständen von drei Momenten abhängig ist, nämlich von der Herzarbeit, von der Blutmenge und von dem Baue des Arterienrohres. So einfach sich auch hiernach die physikalischen Bedingungen für den Arterienpuls zu gestalten scheinen, so bieten sie doch in Wirk-

lichkeit auch heute noch so verwickelte Verhältnisse dar, dass eine exacte Untersuchung des Pulses keine besonders leichte Aufgabe ist, indem es nicht selten ganz unmöglich wird, mit Sicherheit den Antheil des einen oder des anderen Factors zu bestimmen.

Aus der gegebenen Darstellung ergiebt sich von selbst, dass der Untersuchung des Pulses bald eine locale, bald eine allgemeine Bedeutung zufällt, und dass für den ersteren Fall die Ursachen in localen Erkrankungen des Arterienrohres zu suchen sind.

Als Beispiel für locale Veränderungen des Pulses führen wir eine Beobachtung von Knecht an, in welcher sich bei fieberlosem Verlaufe einer Handentzündung die Eigenschaften des Pulses in der entsprechenden Radialarterie erheblich geändert hatten; der genannte Autor hat es wahrscheinlich zu machen versucht, dass dabei Abnahme der Elasticität der Arterienwand in Folge von Oedem und erschwerter Abfluss des arteriellen Blutes von bedingendem Einflusse waren. Auch bei halbseitigen Lähmungen hat man mehrfach gefunden, dass in Folge einer Betheiligung der Gefässmuskulatur an der Lähmung die Beschaffenheit der Pulse auf der gelähmten und unversehrten Seite eine abweichende war.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle kommt die allgemeine Bedeutung des Pulses für die Diagnose in Betracht und von ihr soll auch im Folgenden ausschliesslich die Rede sein.

Für die Untersuchung des Pulses beschränkt man sich in der ärztlichen Praxis in der Regel auf das Fühlen des Pulses (Sphygmopalpation). Aber der tastende Finger erweist sich als ein nicht ausreichendes Werkzeug, wenn es sich darum handelt, feinere Abweichungen in der Pulsform zu erkennen. Dazu benutzt man Zeichenapparate, s. g. Pulszeichner oder Sphygmographen und die ganze Untersuchungsmethode führt daher auch den Namen Sphygmographie. Endlich hat man noch in neuester Zeit versucht, mittels gewisser Instrumente, Sphygmomanometer, den Druck des Pulses zu bestimmen, so dass sich bei einer erschöpfenden Untersuchung des Pulses den beiden schon genannten Untersuchungsmethoden noch die Sphygmomanometrie hinzuzugesellen hätte.

1. Betastung des Pulses. Sphygmopalpation.

Um die Eigenschaften des Radialpulses mit den tastenden Fingern zu prüfen, lege man den zweiten und dritten Finger der Rechten leicht auf die Arteria radialis hinauf, welche man am sichersten dicht über dem Processus styloideus radii erreicht. Dabei muss jeder stärkere Druck vermieden werden, da man andernfalls einen unberechenbaren

Fehler in die Untersuchungsmethode einführen würde. Bei dem Befühlen des Pulses hat man auf drei Dinge Acht zu geben, und zwar auf die Frequenz, auf den Rhythmus und auf die Qualität des Pulses.

a) Ueber die Frequenz des Pulses.

Die Zahl der Pulsschläge bei einem gesunden erwachsenen Menschen schwankt, wie schon Albrecht v. Haller gelehrt hat, zwischen 60—80 innerhalb einer Minute. Nach den umfangreichen Zählungen von Volkmann würden sich im Mittel etwa 70 Pulsschläge für die Minute ergeben.

Man bestimmt die Zahl der Pulse nach dem Secundenzeiger einer Taschenuhr. Hierbei kommt man dem wirklichen Werthe am nächsten, wenn man eine ganze Minute durchzählt. Jedenfalls sollte man es vermeiden, sich mit dem Zählen von Viertelminuten zu begnügen, da die einfache Ueberlegung lehrt, dass sich dabei nicht unbedeutende Abweichungen von dem reellen Werthe einschleichen. Auch wird man vielfach die Beobachtung machen, dass in der ersten Zeit der ärztlichen Untersuchung verlegene und aufgeregte Kranke einen beschleunigten und häufig auch unregelmässigen Puls zeigen, so dass man gut thut, einige Zeit abzuwarten, ehe man mit der Zählung beginnt.

Unter gesunden Verhältnissen hängt die Zahl der Pulse zunächst vom Lebensalter, von der Körperlänge, von den Tages- und Mahlzeiten, von körperlichen und geistigen Erregungen, von der Tiefe der Athmung, von der Aussentemperatur, vom Luftdruck, von Erregungszuständen des Vagus und von der Einwirkung gewisser Gifte ab.

In den ersten Wochen nach der Geburt ist die Zahl der Pulsschläge am höchsten, sie sinkt dann beständig bis zum 25. Lebensjahre, erhält sich während des 25.—50. Lebensjahres auf annähernd gleicher Höhe und nimmt endlich im Greisenalter wiederum um einige Schläge zu.

Die Zahlentabellen, welche man für die einzelnen Lebensjahre aufgestellt hat, sind leider nicht immer fehlerfrei, und namentlich ist die Zahl der Beobachtungen oft zu gering, abgesehen davon, dass man nicht immer alle Fehlerquellen ausgeschlossen hat. Als Mittel ergeben sich folgende Werthe:

Am Ende des Fötallebens . . .	135 bis 140	Pulsschläge.
0 — 1 Lebensjahr	134	„
1 — 2 „	110	„
2 — 3 „	103	„
3 — 4 „	108	„
4 — 5 „	108	„
5 — 6 „	98	„
6 — 7 „	92	„

7— 8 Lebensjahr	94(?)	Pulsschläge.
8— 9 „	89	„
9—10 „	92(?)	„
10—11 „	88	„
11—12 „	90(?)	„
12—13 „	88	„
13—14 „	87	„
14—15 „	83	„
15—20 „	72	„
20—25 „	71	„
25—50 „	70	„
60 „	74	„
80 „	79	„

Den Einfluss des Geschlechtes auf die Pulsfrequenz erkennt man daran, dass unter gleichen äusseren Verhältnissen bei Frauen der Puls etwas frequenter ist als bei Männern. Diese Erscheinung besteht von der Geburt an, weshalb Frankenhäuser sogar den sehr gewagten Versuch gemacht hat, aus der grösseren Frequenz des weiblichen Fötalpulses die Diagnose des Geschlechtes vor der Geburt stellen zu wollen. Unter Benutzung verschiedener Tabellen würden sich folgende Mittelwerthe ergeben:

Im Lebensjahre	Pulse beim männlichen	Pulse beim weiblichen Geschlecht.
1	100	110.
6	84	90.
13	76	84.
15 bis 20	70	78.
20 „ 25	70	77.
25 „ 30	71	72.
30 „ 35	70	75.

Nicht ohne Einfluss auf die Frequenz des Pulses erweist sich die Körperlänge. Es ist zuerst von dem Engländer Bryan Robinson darauf aufmerksam gemacht worden, dass unter sonst gleichen Bedingungen die Zahl der Pulse um so geringer ausfällt, je grösser die Körperlänge ist. Die Angabe ist späterhin vielfach bestätigt worden, und es haben Volkmann und dann auch Rameaux versucht, dieses Abhängigkeitsverhältniss in mathematische Formeln zu bringen.

In ähnlicher Weise, wie die Körpertemperatur zeigt auch der Puls regelmässige Tagesschwankungen, deren Ausschläge unter Umständen bis zu 20 Pulsschlägen in einer Minute betragen. Die erste Tagessteigerung beginnt in den ersten Frühstunden von 3—6 Uhr und erreicht etwa um 11 Uhr vormittags das Maximum. Von da ab sinkt die Pulsfrequenz bis etwa gegen 2 Uhr mittags. Dann aber beginnt sie wieder zu steigen und erreicht zwischen 6 bis 8 Uhr ihr zweites aber kleineres Tagesmaximum. Von nun an nimmt die Zahl der Pulsschläge bis zur Mitternacht ab, erhebt sich dann aber

wieder bis gegen 2 Uhr nachts, um zum letzten Male bis zum baldigen Beginne des neuen ersten Tagesmaximums geringer zu werden. Nach neueren Beobachtungen von Hann und Coste soll die Pulszahl des Einzelnen auch jährliche Perioden erkennen lassen.

Nach jeder Mahlzeit nimmt die Zahl der Pulsschläge zu, während sie durch Fasten vermindert wird. Dabei ist die Beschaffenheit der Nahrung nicht ohne Einfluss. Schwer verdauliche Kost, heisse Speisen und namentlich erhitzende Getränke sind ganz besonders dazu angethan, eine Pulsvermehrung herbeizuführen.

Durch lebhafte Muskelbewegungen schwillt die Zahl der Pulsschläge sehr erheblich an und kann beispielsweise durch anhaltendes Laufen bis auf 140 Pulse in der Minute steigen. Schon der einfache Wechsel der Körperstellung zeigt einen deutlichen Einfluss, so dass in der horizontalen Lage der Puls am wenigsten frequent ist, in sitzender Stellung beschleunigt wird und in aufrechter Körperhaltung den höchsten Werth erreicht. Wichtig zu wissen ist es, dass die Differenzen bei Kranken und Reconvalescenten ganz besonders gross ausfallen, so dass man, um Fehler zu vermeiden, die Pulsfrequenz stets in der Rückenlage zu zählen hat. Salisbury hat übrigens gefunden, dass nicht nur active, sondern auch passive Muskelbewegungen die Pulsfrequenz zu erhöhen im Stande sind. Bei Kranken mit Herzfehlern sollen, wie Graves zuerst beschrieben und Mantegazza bestätigt hat, die Veränderungen der Pulsfrequenz in den verschiedenen Körperstellungen entweder ganz ausfallen oder mitunter in umgekehrtem Sinne eintreten. Nach meinen Erfahrungen ist diese Beobachtung in zweifelhaften Fällen von Herzklappenfehlern ein für die Diagnose einer Klappenkrankung sehr wichtiges Ding.

Der Einfluss der Körperstellung auf die Pulsfrequenz ist mehrfach dahin gedeutet worden, dass sich in den verschiedenen Körperstellungen die Widerstände für den arteriellen Blutstrom ändern. Landois und Mantegazza aber haben darauf aufmerksam gemacht, dass man es in der Pulsbeschleunigung während der aufrechten Körperstellung mit einer Art von Selbststeuerung der Medulla oblongata, des Centrums der Gefässnerven, zu thun habe, deren Blutreichthum sich offenbar in den wechselnden Körperhaltungen in lebensgefährlicher Weise verändern könnte, wenn nicht gewisse Regulationsvorrichtungen diesem bedrohlichen Umstande vorbeugten.

Bekannt ist, dass das vasomotorische Nervensystem zum Theil unter der Herrschaft des Grosshirnes steht, denn man darf sich nur erinnern, dass gewisse Vorstellungen Erröthen oder Erblassen der Haut nach sich ziehen. Da nun Veränderungen in der Weite der Blutgefässe auf die Schlagzahl des Herzens nicht ohne Einfluss sind, so erklärt sich, dass psychische Erregungen die Zahl des Pulses verändern, am häufigsten sie steigern.

Willkürlich lässt sich durch tiefe Athmungszüge die Pulsfrequenz erhöhen (Knoll).

Wenn die Aussentemperatur die Pulszahl beeinflussen soll, so sind dazu in der Regel beträchtliche Temperaturschwankungen noth-

wendig. Erhöhte Temperatur beschleunigt den Puls, während er durch niedrige Temperatur verlangsamt wird. Man kann sich von der Richtigkeit dieses Gesetzes jeder Zeit dadurch überzeugen, dass man die Veränderungen in der Pulsfrequenz während eines warmen und eines kalten Bades bei einer und derselben Person vergleicht.

Aus Untersuchungen namentlich von Vivenot geht hervor, dass bei Erhöhung des Luftdruckes in pneumatischen Cabineten die Pulsfrequenz abnimmt, dagegen beim Aufenthalte in verdünnter Luft steigt.

Unter denjenigen Nerven, welche die Herzbewegung und mit ihr die Pulsfrequenz reguliren, kommt vor Allem dem Vagus eine wichtige Bedeutung zu. Seit den Untersuchungen von Lower, Eduard Weber und Budge ist es bekannt, dass Reizung der Vagi bei Thieren den Puls verlangsamt, während ihn Durchschneidung und Lähmung in auffälligster Weise beschleunigen. Es ist interessant zu erfahren, dass man sich auch beim gesunden Menschen von der Richtigkeit dieses Gesetzes überzeugen kann. Die ersten Beobachtungen über Vagusreizung beim Menschen rühren von Czermak her (1865). Sie wurden von Concato, de la Harpe und de Cérenville bestätigt, doch von allen Autoren mehr für etwas Pathologisches gehalten, bis Quincke (1875) über ihre physiologische Bedeutung aufklärte.

Wenn man bei Gesunden die Karotis oder eine Stelle dicht neben ihr nach aussen comprimirt, so tritt in der Mehrzahl der Fälle Verlangsamung oder vollkommenes Aussetzen der Herzaction und des Pulses auf. Es kann das letztere bis sieben Secunden anhalten. Bei verlängertem Drucke stellt sich allmählich die Herzaction wieder ein. Dabei folgt die Verlangsamung der Herzbewegung nicht unmittelbar auf den Druck, sondern es verfliesst ein gewisses Latenzstadium, welches etwa die Dauer von einem bis zwei Pulsschlägen erreicht. Häufig bekommen die Versuchspersonen Funkensehen und Schwindelgefühl, und es kann unter Umständen zu gefährlichen Ohnmachtsanfällen kommen. Auch beobachtete Czermak an sich selbst ein eigenthümliches Gefühl von Beklemmung in der Brust, wobei die Athmungszüge tiefer und langsamer wurden.

Quincke hat in überzeugender Weise dargethan, dass die Erscheinung nicht etwa von einer Compression der Karotis und Halsvenen und einer dadurch veränderten Blutfüllung des Gehirnes, sondern von einer durch den Druck hervorgerufenen Reizung des der Karotis dicht anliegenden Vagus abhängig ist. Am besten gelingt der Versuch an mageren und langhalsigen Menschen, bei welchen man den Nerv am bequemsten und sichersten erreicht. Bald tritt die Erscheinung bei Druck auf beide Vagi, bald nur bei Compression des einen Nervenstammes auf, wobei dem rechten Vagus ein entschiedenes Uebergewicht zufällt. Aus Untersuchungen von Wasylewsky geht hervor, was übrigens schon Quincke betont hatte, dass die Erregbarkeit des Vagus bei Kranken und Reconvalescenten häufig gesteigert ist, so dass hier der Versuch besonders gut gelingt.

Neuerdings hat Tarchanoff darauf aufmerksam gemacht, dass bei manchen Menschen die Zahl der Herzcontractionen und damit diejenige der Pulse von der Willkür abhängig ist. So war ein Studirender im Stande, die Zahl seiner Pulse von 70 auf 105 Schläge binnen einer Minute zu vermehren. Meist haben solche Leute auch andere ungewöhnliche Muskeln in ihrer Gewalt, z. B. die Ohrmuskeln, und aller Wahrscheinlichkeit nach hat bei ihnen der Wille einen Einfluss auf die accelerirenden Herzcentren im Halsmarke.

Absichtlich zu ändern vermag man die Pulsfrequenz durch Einverleibung von gewissen Giften. So führen grössere Gaben von Digitalis oder Calabarextract eine Verlangsamung des Pulses herbei; auch Veratrin und Nicotin retardiren in kleinen Gaben den Puls, während nach grösseren Beschleunigung eintritt. Unter solchen Giften, welche die Pulsfrequenz steigern, ist vor Allem das Atropin zu nennen.

Krankhafte Abweichungen in der Frequenz des Pulses äussern sich nach zwei Richtungen: als Verlangsamung (Pulsus rarus) und als Beschleunigung des Pulses (Pulsus frequens).

Pulsverlangsamung, Pulsus rarus, wird unter folgenden Umständen beobachtet:

1) Bei Icterus. Im Verlaufe der Gelbsucht wird Pulsverlangsamung zwar nicht regelmässig, aber doch sehr häufig gesehen. Der Puls sinkt in der Minute bis auf 50—40, selbst bis auf 21 (v. Frerichs) Schläge herab.

Fetz und Ritter und neuerdings auch Wickham Legg haben nachgewiesen, dass man es hier mit dem Einflusse der vom Blute resorbirten Gallensäuren auf den Herzmuskel zu thun habe und zwar mit einer directen Einwirkung auf die im Herzmuskel gelegenen Herzganglien.

2) Bei Degeneration des Herzmuskels. Am bekanntesten in dieser Beziehung ist das Fettherz, worauf bereits Stokes hingewiesen hat, und die Arteriosclerose der Kranzarterien, aber auch bei myokarditischen Processen wird Pulsverlangsamung angetroffen. Es liegen hierüber ältere Beobachtungen vor, in welchen die Pulsschläge bis auf acht in einer Minute herabgesunken sein sollen, nachdem kurz zuvor ein Ohnmachtsanfall eingetreten war.

Russel hat hervorgehoben, dass die letzten Ursachen für die Mehrzahl der Pulsverlangsamungen im Herzmuskel zu suchen seien, und vielleicht erklärt sich auch von diesem Gesichtspunkte aus die Erfahrung, dass im höheren Alter mitunter gegen die Regel eine ganz auffällige Pulsverlangsamung beobachtet wird. So hat bei Gelegenheit einer Discussion in der Londoner Clinical Society Dr. Hewan von sich selbst berichtet, dass sein Puls im Laufe der Jahre von 72 auf 24 Schläge gefallen war und sich auf dieser Höhe bereits seit vier Jahren gehalten hatte, ohne dass sonstige übele Erscheinungen hinzukamen. Auch von anderen Seiten liegen ähnliche Angaben vor.

3) Bei Verengerung (Stenose) des Aortenostiums ist der Puls in der Regel verlangsamt, wie Traube annimmt deshalb, weil die Kranzarterien und damit der Herzmuskel zu wenig Blut empfangen.

4) Bei Erkrankungen des Centralnervensystemes vermindert sich nicht selten die Schlagzahl des Pulses in auffälligster Weise. Eine Erhöhung des Gehirndruckes, wie sie durch Geschwülste, Blutergüsse und hydrocephalische Flüssigkeitsansammlungen hervorgerufen wird, giebt keine seltene Gelegenheit für eine derartige Beobachtung ab. Auch im Verlaufe der Meningitis basilaris tritt in der ersten Zeit gewöhnlich Pulsverlangsamung ein, welche gegen das Lebensende hin einer ganz ausserordentlich grossen Pulsbeschleunigung Platz macht, und schon Traube hat diese Erscheinung dahin ausgelegt, dass man es anfänglich mit einer durch die Entzündung hervorgerufenen Reizung, späterhin mit einer Lähmung des Vagus zu thun habe.

5) Bei plötzlichen Druckabnahmen im Arteriensystem. Starke Blutentziehungen und plötzliche umfangreiche Blutverluste führen in der Mehrzahl der Fälle eine Abnahme der Pulsfrequenz herbei. Ganz dieselbe Wirkung ruft die plötzliche Entleerung pleuraler oder peritonealer Flüssigkeiten hervor.

6) Nach der Krise acut fieberhafter Krankheiten wird, wie Traube zuerst gezeigt hat, eine deutliche Verlangsamung des Pulses während mehrerer Tage nicht selten gesehen; wahrscheinlich hat man es hier mit dem Einflusse gewisser unter der Einwirkung des Fiebers entstandener giftiger Stoffe auf den Herzmuskel zu thun.

7) Bei Inanitionszuständen, wie sie sich beispielsweise bei Verengerung oder Verschluss der Speiseröhre ausbilden, kommt es nicht selten zu Pulsverlangsamung. Auch bei chronischen Magen- und Darmkrankheiten findet sich dergleichen.

8) Mitunter bildet sich während eines Gelenkrheumatismus oder im Anschluss an denselben eine ungewöhnliche Verlangsamung des Pulses aus, ohne dass sonst das Herz in Mitleidenschaft gezogen erscheint.

9) Im Wochenbett wird häufig Pulsverlangsamung beobachtet, was Manche auf einen reflectorischen Reiz an der Innenfläche der sich rückbildenden Gebärmutter zurückführen, während Olshausen geneigt ist, dafür Lipaemie verantwortlich zu machen, welcher Schwangere unterworfen sind.

Eine Steigerung der Pulsfrequenz, Pulsus frequens, kommt unter folgenden pathologischen Verhältnissen vor:

1) Beim Fieber. Vermehrung der Pulsfrequenz ist eines der regelmässigsten Symptome des Fiebers, woher man stets auf Complicationen bei einer fieberhaften Krankheit gefasst sein muss, wenn Pulsbeschleu-

nigung vermisst wird. In der Mehrzahl der Fälle zeigt es sich, dass die Pulsfrequenz zu der Höhe der Fiebers in einem gewissen proportionalen Verhältnisse steht, so dass man annähernd aus der ersteren den Werth des letzteren bestimmen kann. Im Allgemeinen nimmt die Pulsfrequenz für je einen Grad, um welchen die Körpertemperatur 37° überstiegen hat, um 8 Pulsschläge binnen einer Minute zu (v. Liebermeister), jedoch kommen im Einzelfalle Ausnahmen genug von dieser Regel vor, wie leicht begreiflich, da ausser dem Fieber meist noch andere Factoren vorhanden sind, welche die Pulsfrequenz beeinflussen.

Auf jeden Fall hat man die Prognose bei einer fieberhaften Krankheit sehr ernst zu stellen, wenn der Puls über 160 Schläge in einer Minute hinausgeht.

Entwickeln sich fieberhafte Krankheiten bei entkräfteten Personen, so pflegt die Pulsfrequenz höher auszufallen, als sie sonst der Temperatur entsprechen würde. Genau dasselbe gilt für das kindliche Alter und für Fieberzustände, welche Herzkranke befallen. Dagegen beobachtet man bei Typhus abdominalis nicht selten eine niedrigere Pulszahl, als sie dem Fieber allein zukommen würde.

Die Ursachen für die fieberhafte Pulssteigerung sind aller Wahrscheinlichkeit nach im Herzen selbst zu suchen. Schon Alexander v. Humboldt hat die Beobachtung gemacht, dass ein entblösstes Herz, welches in laue Milch getaucht wird, schneller zu schlagen anfängt, so dass es binnen eines gleichen Zeitraumes anstatt zwölf bis vierzig Contractionen durchmacht. Die Beobachtung ist von späteren Autoren vielfach bestätigt worden, und Landois hat gezeigt, dass namentlich die innere Herzfläche für Wärmereizung empfänglich ist. Es liegt sehr nahe, diese Erfahrung auf die Erscheinungen des Fiebers direct zu übertragen.

2) Beim Collaps. Wenn im Verlaufe einer Krankheit die Körpertemperatur unter 37° C. sinkt, also subnormal wird, während sich der Puls in seiner Schlagzahl erhöht und nicht selten zu excessiver Höhe erhebt, so hat man darin das sicherste Zeichen von Kräfteverfall zu erblicken. Die Prognose gestaltet sich in allen solchen Fällen sehr ernst, während die Therapie nur ein Ziel zu verfolgen hat, nämlich durch excitirende und roborirende Mittel den Kräftezustand zu heben.

Der Puls kann so frequent werden, dass er weit über 200 Schläge hinausgeht und sich durch fortlaufendes Zählen nicht mehr bestimmen lässt. Es kommt noch hinzu, dass er mitunter so wenig gefüllt ist, dass einzelne Schläge oder eine grössere Reihenfolge derselben ganz ausfallen oder nicht gefühlt werden. In solchen Fällen thut man gut, die Zahl der Herzcontractionen durch die Auscultation des Herzens zu bestimmen. Um aber den schnellen Schlägen beim Zählen nachzukommen, zähle man immer nur fünf Schläge und summire am Ende der Beobachtungszeit das Ganze.

3) Bei Lähmung des Vagus. Dieselbe kann durch Veränderungen im centralen Nervensysteme, welche auf den Vagusursprung übergegriffen haben, oder durch Verletzung des peripheren Nervenstammes hervorgerufen sein. Im ersteren Falle wird das Symptomenbild gewöhnlich dadurch verdeckt, dass ausser dem Vagus noch andere Hirnnerven gelähmt werden, welche die Hauptaufmerksamkeit auf sich ziehen. Fälle von peripherer Vaguslähmung sind am häufigsten durch vergrösserte Lymphdrüsen bedingt, welche den Nervenstamm comprimiren und lähmen. Bemerkt sei noch, dass die Erscheinung auch dann eintritt, wenn nur ein einziger Nerv functionsunfähig geworden ist.

4) Bei gewissen Neurosen des Herzmuskels, namentlich bei dem nervösen Herzklopfen, bei Stenocardie und Morbus Basedowii. Bei sämmtlichen der genannten Zustände pflegt die Erhöhung der Pulsfrequenz anfallsweise aufzutreten.

Die Ursachen sind wahrscheinlich bei den verschiedenen Krankheitsbildern nicht immer die gleichen. Die gesteigerte Pulsfrequenz bei Morbus Basedowii hat Friedreich dahin erklärt, dass es sich um Lähmung der aus dem Halssympathicus stammenden Herznerven handelt, welche eine Erweiterung der Coronararterien des Herzens hervorruft, wodurch eine vermehrte Zufuhr von arteriellem Blute zum Herzmuskel und damit eine stärkere Erregung der Herzganglien erzeugt wird. Dagegen hat Traube die vermehrte Pulsfrequenz, welche bei Stenocardie beobachtet wird, in der Art ausgelegt, dass eine gesteigerte Erregbarkeit des vasomotorischen Nervencentrums innerhalb der Medulla oblongata bestehe.

Uebrigens wird eine Vermehrung der Pulsfrequenz bei fast allen Herzklappenfehlern im Stadium der gestörten Compensation beobachtet, vielleicht zum Theil deshalb, weil es in Folge von Circulationsstörungen zu einer Anhäufung von Kohlensäure im Blute kommt und dadurch eine erhöhte Erregbarkeit des vasomotorischen Nervencentrums verursacht wird.

5) Bei abnorm grossen Widerständen innerhalb der arteriellen Blutbahn. Aus diesem Grunde sieht man, wie früher erwähnt, bei pleuritischen Exsudaten und ebenso bei Flüssigkeitsansammlungen im peritonealen Raume die Pulsfrequenz zunehmen. Auch Lungenkrankheiten, welche für die Entleerung der Pulmonalarterie Hindernisse abgeben, sind fast ausnahmslos mit Steigerung der Pulsfrequenz verbunden.

6) Durch Schmerz kann eine Pulsbeschleunigung hervorgerufen werden, indem dadurch reflectorisch die Gefässnerven erregt und die Arterien verengt werden. So haben Martin und Mauer nachgewiesen, dass durch den Wehenschmerz der Puls frequenter wird. Die Erscheinung ist nicht ganz constant, weil der Schmerz eine bestimmte und dabei individuell verschiedene Intensität haben muss, wenn er den Puls beeinflussen soll.

b) Ueber den Rhythmus des Pulses.

In Rücksicht auf den Pulsrhythmus hat man drei Arten von Pulsen zu unterscheiden: den rhythmischen, allorhythmischen und arhythmischen (irregulären) Puls.

Beim gesunden Menschen pflegen sich die einzelnen Pulsschläge in regelmässigen Zeitintervallen zu folgen, und man bezeichnet diese reguläre Schlagfolge als rhythmischen Puls. Wenn man sich auf das Fühlen des Pulses sorgfältig eingeübt hat, so wird man leicht herauserkennen, dass man bei der Mehrzahl der Menschen den Puls nicht als einen einfachen, sondern als einen Doppelschlag fühlt. Besonders deutlich wird die Doppelschlägigkeit (Dikrotismus) des Pulses bei Fiebernden, Reconvalescenten und Anaemischen, und es tritt hier nicht selten zwischen dem starken Hauptschlage und dem sehr viel schwächeren Nachschlage eine nicht unbeträchtliche Pause ein. In manchen Fällen findet man bei einiger Aufmerksamkeit nicht nur einen einzigen, sondern mehrere Nachschläge heraus.

Während in der Mehrzahl der Fälle der Puls als Haupt- und Nachschlag gefühlt wird, kann es sich bei Fiebernden ereignen, dass der Puls gerade umgekehrt aus einem schwächeren Vorschlage und einem kräftigeren Haupt- oder Nachschlage zusammengesetzt erscheint. Die Alten haben einen solchen Puls Pulsus capricans (Bocksprung-Puls) genannt. Wir werden diesen Puls späterhin bei Besprechung der Pulscurve unter dem Namen des überdikroten Pulses genauer kennen lernen.

Die Bezeichnung Allorhythmie des Pulses ist von Sommerbrodt in die diagnostische Sprache eingeführt worden. Man versteht hierunter die Erscheinung, dass der Puls zwar nicht mehr den normalen Rhythmus beobachtet, aber trotzdem in seiner Schlagfolge eine bestimmte Periodicität innehält. Hierher gehören namentlich der Pulsus paradoxus, P. bigeminus und P. alternans. Jedoch muss bemerkt werden, dass die Allorhythmie ganz besonders deutlich ausgesprochen sein muss, wenn sie dem tastenden Finger erkennbar sein soll, und es kann daher auch einem sehr geübten und aufmerksamen Beobachter begegnen, dass er bei der Palpation diese Eigenschaft des Pulses nicht herauserkennt, während sich dieselbe bei der graphischen Darstellung des Pulses in deutlichster Weise erkennbar macht.

Als Pulsus paradoxus bezeichnet man denjenigen Puls, welcher bei jeder Inspiration kleiner wird und mitunter vollkommen verschwindet. Man hat ihm daher auch den Namen des Pulsus inspiratione intermittens beigelegt.

Der Pulsus bigeminus hat das charakteristische Merkmal, dass immer je zwei Pulse eine zusammengehörige Gruppe bilden, die von

der vorhergehenden und nachfolgenden Gruppe durch eine längere Pause getrennt sind.

Bei dem Pulsus alternans endlich findet eine regelmässige Abwechslung zwischen einem grossen und kleinen Pulse statt. In Bezug auf die weiteren Details sei auf den folgenden Abschnitt über Sphygmographie verwiesen.

Unter einem Pulsus myurus versteht man denjenigen Pulsrhythmus, bei welchem sich an einen Puls von normaler Expansion immer kleiner werdende Pulse anschliessen, bis wieder ein normal grosser Puls eine neue Pulsreihe beginnt. Von einem Pulsus myurus recurrens spricht man dann, wenn die klein gewordenen Pulse allmählich wieder grösser werden, so dass eine beständige Auf- und Abwärtsbewegung des Pulses gefühlt wird.

In einem gewissen Gegensatz zu dem Pulsus myurus steht der Pulsus incidens. Er ist dadurch gekennzeichnet, dass auf einen normalen Pulsschlag eine Reihe von immer grösser werdenden Pulsen folgt.

Wenn zwischen gleich grossen Pulsen ab und zu ein kleinerer eingeschoben ist, so bezeichnet man diese Schlagfolge als Pulsus intercurrens s. intercidens. Und endlich spricht man noch von einem Pulsus coturnisans (Wachtelschlag-Puls) dann, wenn allemal drei Pulsschläge schnell auf einander folgen.

Pulsus arhythmicus s. irregularis heisst derjenige Puls, bei welchem sich keine Regel für die Schlagfolge herauserkennen lässt. Die längeren Pausen, welche dabei mitunter beobachtet werden, können auf doppelte Weise zu Stande kommen, entweder weil einzelne Herzcontractionen zu schwach sind, um mit jeder Systole das Blut in fühlbarer Weise bis in die Radialarterie hineinzutreiben, Pulsus intermittens, oder weil in Wirklichkeit einzelne Herzcontractionen ausfallen, Pulsus deficiens. Ob die eine oder die andere Ursache besteht, erkennt man leicht dann, wenn man während der Betastung des Pulses die Herzbewegung auscultirt.

c) Ueber die Qualität des Pulses.

Bei dem, was früher als Qualität des Pulses bezeichnet wurde, kommen hauptsächlich drei Zustände in Betracht, nämlich die Ausdehnung, Stärke (Spannung) und die Grösse des Pulses.

In Bezug auf die Art der Ausdehnung (Expansion) des Arterienrohres unterscheidet man einen schnellen und langsamen Puls, Pulsus celer — P. tardus.

Der Pulsus celer zeichnet sich dadurch aus, dass das Arterienrohr in kurzer Zeit das Maximum seiner Ausdehnung erreicht und dann in gleichfalls kurzem Zeitraume in den Zustand der Contraction über-

geht. Diese Eigenschaft giebt sich bei der Palpation dadurch kund, dass der Puls dem tastenden Finger einen auffällig kurzen, schnellenden Schlag versetzt. Bei dem Pulsus tardus dagegen geht die Ausdehnung und Zusammenziehung der Arterie mit einer gewissen Langsamkeit vor sich. Zwischen beiden Pulsarten finden, wie begreiflich, sehr mannigfaltige Uebergänge statt.

Am ausgeprägtesten pflegt man bei den Fehlern der Aortenklappen diese beiden Pulsformen anzutreffen; während sich aber die Insufficienz der Aortenklappen durch einen Pulsus celer auszeichnet, findet man bei der Stenose der Aorta einen Pulsus tardus. In der Mehrzahl der Fälle pflegt der Pulsus celer zugleich ein Pulsus frequens zu sein.

Die Celerität eines Pulses ist um so ausgesprochener, je kürzer die Herzcontractionen erfolgen, je weniger behindert der Abfluss des Blutes aus den kleineren Gefässen und Venen ist und je schneller sich die Arterie activ, d. h. mit Hilfe ihrer Gefässmuskeln contrahirt. Ueberträgt man diese Gesetze auf die Pathologie, so wird ein Pulsus tardus bei Lungenemphysem, Arteriosclerose, Bleikolik und vielen schmerzhaften Krankheiten zu erwarten sein.

In Rücksicht auf Spannung (Stärke) des Pulses spricht man von einem harten und weichen Pulse, Pulsus durus — P. mollis. Man beurtheilt die Härte eines Pulses nach dem Grade des Druckes, welcher dazu erforderlich ist, um den Puls in der Arterie vollkommen zum Schwinden zu bringen. Offenbar hängt die Druckstärke ab von der Beschaffenheit und Widerstandsfähigkeit der oberhalb und unterhalb der Arterie gelegenen Gewebsschichten, von der Beschaffenheit der Arterienwand und vom Blutdrucke. Da nun die beiden ersten Factoren individuell sehr verschieden ausfallen und sich in ihrer Werthigkeit nicht bestimmen lassen, so folgt, dass die Härte eines Pulses vornehmlich nur dann von diagnostischem Werthe ist, wenn bei einem und demselben Individuum, bei welchem Resistenz der Gewebe und Gefässwand im Allgemeinen als unveränderlich anzusehen sind, der Puls Veränderungen in der Härte erkennen lässt. Jede Zunahme in der Härte ist alsdann gleichbedeutend mit Steigerung des Blutdruckes und umgekehrt.

Einen besonders harten Puls pflegt man dann anzutreffen, wenn der linke Herzventrikel hypertrophisch ist und dementsprechend mit grösserer Kraft arbeitet. Aus diesem Grunde pflegt ein Pulsus durus namentlich oft bei Insufficienz der Aortenklappen und bei Nierenschrumpfung aufzutreten. Aber auch im Anfalle von Bleikolik und bei entzündlichen Krankheiten, namentlich wenn dieselben, wie beispielsweise Peritonitis, durch Schmerzen ausgezeichnet sind, zeigt

der Puls gewöhnlich einen auffälligen Grad von Härte. Bei mageren Menschen, bei welchen man die Radialarterie in beträchtlicher Ausdehnung abtasten kann, hat man bei der Palpation eines harten Pulses etwa den Eindruck, wie wenn man eine gespannte schwingende Schnur befühlte, und man hat daher in solchen Fällen auch von einem gespannten Puls, Pulsus tensus, gesprochen.

Von derjenigen Form des Pulsus durus, bei welcher der Blutdruck das bedingende Moment ist, hat man diejenige streng zu sondern, bei welcher die Härte des Pulses durch Rigidität des Arterienrohres verursacht ist. Man findet dieselbe fast ausschliesslich bei alten Leuten, hervorgerufen durch stellenweise Verkalkung der Gefässmuskulatur. Auch pflegt in solchen Fällen der Ausschlag bei der Ausdehnung und Zusammenziehung der Arterie sehr gering auszufallen, weil die ringförmig verkalkten Stellen der Arterienwand in einem gewissen Zustande von Starrheit und Unbeweglichkeit verharren. Man erkennt diese Art des Pulsus durus leicht daran, dass man, wenn man mit dem Finger der Länge nach über das Arterienrohr hinfährt, leicht die verkalkten Stellen als harte Prominenzen herausfühlt. Folgen sich die Kalkringe in kurzen Zwischenräumen auf einander, so bekommt man mitunter den Eindruck, als ob man mit dem Finger über die Trachea eines kleinen Thieres hinüberstriche.

Nach der Grösse der Pulswelle unterscheidet man einen gleichmässigen und ungleichmässigen Puls (Pulsus aequalis — P. inaequalis), einen vollen und leeren Puls (Pulsus plenus — P. vacuus) und einen grossen und kleinen Puls (Pulsus magnus — P. parvus):

a) Gleichmässiger und ungleichmässiger Puls, Pulsus aequalis — P. inaequalis. Bei dem ungleichmässigen Pulse fällt die Grösse der einzelnen Pulswellen verschieden aus, und wenn dabei eine gewisse Periodicität innegehalten wird, so dass regelmässig ein grosser und ein kleiner Puls mit einander abwechseln, so geht der Pulsus inaequalis, wie früher beschrieben, in den Pulsus alternans über. Sehr häufig ist ein ungleichmässiger Puls zugleich unregelmässig, irregulär.

b) Voller und leerer Puls, Pulsus plenus — P. vacuus. Die Völle des Pulses wird beurtheilt nach dem Querschnitte, oder was dasselbe sagt, nach der Dicke des Arterienlumens.

Schon bei gesunden Menschen zeigt die Völle des Pulses gewisse Schwankungen. In den Frühstunden besitzt der Puls regelmässig geringere Füllung als nach der Hauptmahlzeit zur Zeit der Verdauung; auch durch körperliche Anstrengung wird der Puls voller.

Offenbar wird die Völle eines Pulses durch jene Momente beherrscht, welche den Zufluss und Abfluss des Arterienblutes reguliren, denn je mehr der Zufluss des Arterienblutes den Abfluss übertrifft, um so voller muss der Puls werden. Sehen wir zunächst von com-

binirten Zuständen ab, so drängen sich vor Allem drei Möglichkeiten für das Entstehen eines Pulsus plenus auf, nämlich:

erhöhte Triebkraft des Herzens bei gleichbleibender Elasticität und Contractilität des Arterienrohres und gleichbleibenden Widerständen jenseits der arteriellen Blutbahn, oder

bei gleichbleibender Triebkraft des Herzens eine Abnahme in der Contractilität und Elasticität des Arterienrohres bei unveränderten Widerständen für den arteriellen Blutabfluss, oder endlich:

bei gleichbleibender Triebkraft des Herzens und unveränderter Contractilität und Elasticität er Arterienwand Behinderung in dem Abflusse des arteriellen Blutes. Im Einzelfalle müssen die Bedingungen für diese drei Möglichkeiten sorgfältig gegen einander abgewogen werden, wenn die Völle eines Pulses zu diagnostischen Schlüssen berechtigen soll. Besteht die erste Möglichkeit, so hat man zu erwarten, dass der Pulsus plenus zugleich ein Pulsus durus ist.

c) Grosser und kleiner Puls, Pulsus magnus — P. parvus. Die Grösse schätzt man nach dem Umfange der seitlichen Schlängelungen und Ausbiegungen, welche das Arterienrohr durch die Füllung erfährt.

Bei gesunden Menschen ist der Puls in den mittleren Lebensjahren grösser als in der Kindheit und im Greisenalter. Männer haben gewöhnlich einen grösseren Puls als Frauen. Auch pflegt der Puls nach der Mahlzeit an Grösse zuzunehmen.

Unter krankhaften Verhältnissen findet man gewöhnlich, dass der seltene Puls grösser ist als der frequente, und so erklärt es sich, dass sich im Allgemeinen ein Pulsus tardus grösser als ein Pulsus celer anzufühlen pflegt und dass der Fieberpuls an Grösse einbüsst. Wenn bei Insufficienz der Aortenklappen der Puls trotz seiner ausgeprägten Celerität fast ausnahmslos ein Pulsus magnus ist, so hat man nicht zu übersehen, dass die Triebkraft des Herzens wegen der Hypertrophie des linken Ventrikels eine besonders grosse ist, und dass bei jeder Systole der linken Kammer mehr Blut als normal in die Aorta einströmt und zwar das normale Quantum plus der bei der vorhergehenden Diastole regurgitirten Menge.

Die Grösse eines Pulses hängt zunächst von der Blutmenge ab, welche in das Arteriensystem hineingetrieben wird, ausserdem aber kommen die Vollständigkeit und Raschheit der Herzcontractionen, die Elasticität, Contractilität und anatomische Integrität der Arterienwand, die straffere oder losere Befestigung des Arterienrohres und die Widerstände in Betracht, welche der Abfluss des arteriellen Blutes findet. Im Einzelfalle kann es sehr schwierig werden, die einzelnen Factoren in ihrem vollen Werthe richtig zu beurtheilen.

Die Wichtigkeit der Pulsuntersuchung ist den alten Aerzten nicht entgangen, und es findet sich in den uns von den Alten überkomme-

nen Schriften eine grosse Fülle von Beobachtungen und diagnostischen Fingerzeigen niedergelegt. Da man früher ausschliesslich auf das Fühlen des Pulses angewiesen war, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn man in den Deutungen mitunter auf Abwege gerieth und sich zu gewissen übertriebenen und im Ganzen werthlosen Spitzfindigkeiten verleiten liess. Wichtig und in der ärztlichen Sprache noch heute gebräuchlich sind diejenigen älteren Bezeichnungen, welche mehrere der im Vorigen besprochenen Eigenschaften des Pulses in einem einzigen Worte zusammenfassen sollen. Hierhin gehören:

a) Starker und schwacher Puls, Pulsus fortis — P. debilis. Der starke Puls ist hart, voll und gross, der schwache weich, leer und klein.

b) Zusammengezogener Puls, Pulsus contractus, ist der harte, leere und kleine Puls.

c) Fadenförmiger Puls, Pulsus filiformis, ist weich und leer.

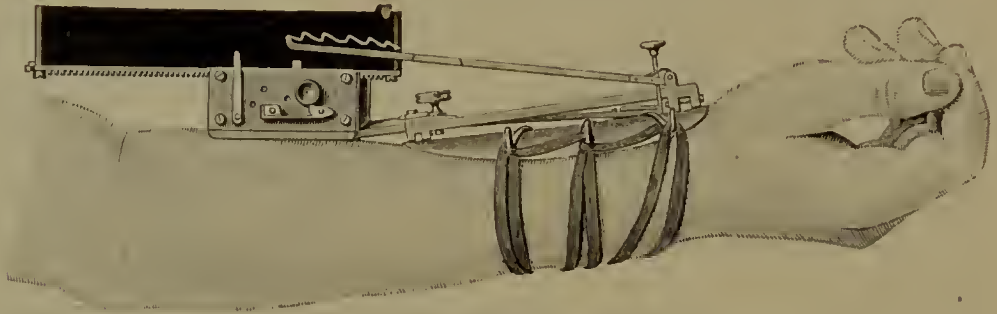
Es findet sich noch eine grosse Menge von Kunstausdrücken in der Pulslehre der Alten vor, doch thut man gut, diese Bezeichnungen zu vermeiden, da sie zum Theil bildlich gemeint sind und sich nicht gut in ihre eigentlichen Ursachen zergliedern lassen. So hat man von einem wellenförmigen Puls, Pulsus undulosus, gesprochen, wenn sich die Pulsschläge für den tastenden Finger als sanfte niedrige Wellen anfühlten. Oder wenn die Pulswelle nur ein leichtes Erzittern des Arterienrohres hervorrief, so ist das als Pulsus tremulus (P. vermicularis s. formicans) benannt worden. Oder endlich wenn ein Puls, meist ein kleiner und harter Puls, den Eindruck erweckte, als ob sich jede Welle unter Ueberwindung eines gewissen Widerstandes einen Weg zu der Arterie zu bahnen hätte, so legte man ihm den Namen des Pulsus oppressus bei u. s. f.

2. Zeichnen des Pulses. Sphygmographie.

Die Idee, die Blutbewegung innerhalb der Schlagader an der unverletzten Arterie des lebenden Menschen aufzuzeichnen, ist zuerst von Vierordt mit Erfolg durchgeführt worden. Während sich aber anfänglich mehr physiologische Interessen an die neue Untersuchungsmethode knüpften, gewann dieselbe sehr schnell eine praktische Bedeutung dadurch, dass Marey einen neuen Sphygmographen construirte und in einem grösseren Werke aus dem Jahre 1863 durch zahlreiche Beispiele gerade den praktischen Werth der neuen Entdeckung in überzeugender Weise demonstrirte.

Der Marey'sche Sphygmograph (vgl. Figur 19) erfreut sich auch heute noch einer grossen Verbreitung, namentlich nachdem er durch Verbesserungen von Mach und Béhier wesentlich an Feinheit gewonnen hat. Ein ernster Concurrent scheint ihm namentlich in dem

Sphygmographen von Dudgeon (vgl. Figur 20) erwachsen zu sein, welcher sich durch billigeren Preis und geringeren Umfang bei gleicher Zuverlässigkeit der Pulsbilder auszeichnet und vor Allem auch den Vortheil darbietet, dass man die Beobachtungszeit und dadurch die Pulskurve selbt wesentlich verlängern kann. Wir haben in den letzten Jahren fast ausschliesslich den Apparat von Dudgeon benutzt.



19.
Marey'scher Sphygmograph.

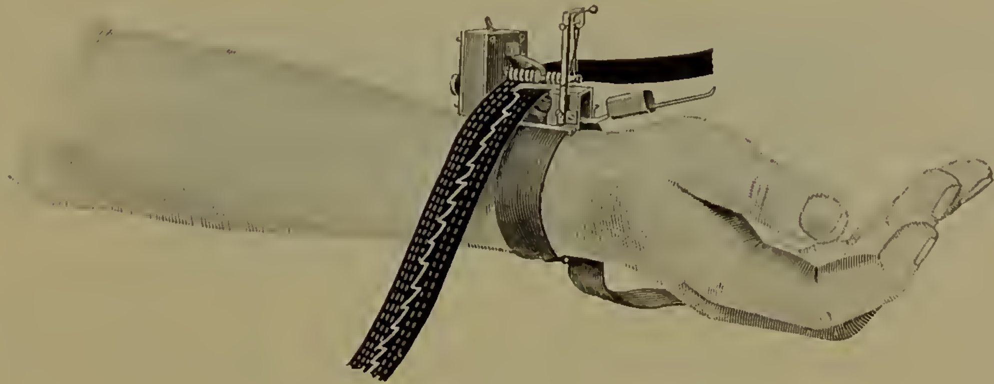
Das Prinzip der Construction ist bei beiden Sphygmographen das gleiche. Es handelt sich darum, dass die Blutbewegung in der Arterie auf einen der Schlagader aufliegenden Hebel übertragen wird, welcher mit seiner vorderen Spitze die ihm mitgetheilte Bewegung auf einen Papierstreifen aufzeichnet, der mittels eines Uhrwerkes an dem Hebel gleichmässig vorbeizieht und über einer russenden Petroleumlampe geschwärzt ist. Will man die Kurve fixiren, so übergiesse man sie mit einer Lösung von Colophonium in Alcohol (5: 100). Vor dem Fixiren kann man sich mit einer Feder noch Notizen (Namen des Kranken, Krankheit u. s. f.) auf dem Papierstreifen machen. Die Instrumente sind ursprünglich für die Untersuchung der Radialarterie bestimmt gewesen, doch lassen sie sich bei einiger Uebung auch an anderen oberflächlich gelegenen Arterien anbringen, besonders leicht an der Arteria cubitalis und A. brachialis.

Unter deutschen Bemühungen, den Marey'schen Sphygmographen durch andere Instrumente zu ersetzen, sind am bekanntesten der Angiograph von Landois und die Sphygmographen von Sommerbrodt und Frey.

Nicht unerwähnt mag es bleiben, dass man versucht hat, die Blutbewegung in der Radialarterie photographisch darzustellen. Man nennt diese Art der Pulsuntersuchung Sphygmophotographie. Die erste Idee hierzu ging von Czermak aus (1864). Ihm sind späterhin Ozanam, Landois und namentlich Stein in Frankfurt a. M. gefolgt. Begreiflich ist es, dass diese Methode der Pulsuntersuchung keinen Eingang in die ärztliche Praxis gefunden hat, so werthvoll sie auch dadurch geworden ist, dass sie durch die Uebereinstimmung in den Pulsbildern, welche die Photographie und der Sphygmograph

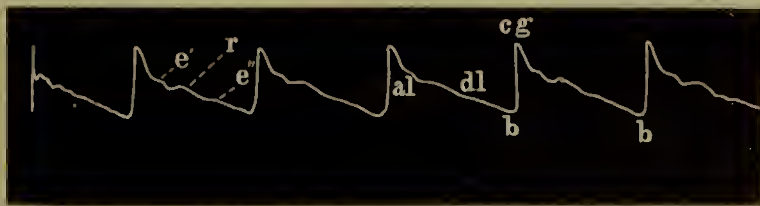
liefern, zeigte, dass der letztere ein ebenso bequemes wie zuverlässiges Instrument ist.

Bei der nachfolgenden Erörterung werden ausschliesslich Pulsbilder benutzt werden, welche mit Hilfe des Marey'schen Sphygmographen



20.
Dudgeon'scher Sphygmograph.

von der Radialarterie entnommen sind. Denn da alle zeichnenden Vorrichtungen nicht vollkommen fehlerfrei sind, obschon man früher diese Fehler sehr übertrieben hat, so lässt sich bei einer allgemeinen Besprechung der Fehler nur dadurch eliminiren, dass man für alle Beobachtungen nur ein Instrument benutzt, und da fernerhin die Pulsbilder für die verschiedenen Arterien in freilich mehr untergeordneten Dingen unter einander abweichen, so wird man gut thun, zunächst das Pulsbild von einer und derselben Arterie für die Besprechung auszuwählen.



21.
Pulskurve
von einem gesunden 25jährigen Manne. (Eigene Beobachtung.)

Die Blutbewegung in der Radialarterie eines gesunden Menschen stellt bei der sphygmographischen Aufzeichnung eine Reihenfolge von Erhebungen und Senkungen dar, welche man als Pulskurve zu bezeichnen pflegt. Offenbar entspricht jede Erhebung der Füllung, und jede Senkung dem Kollaps der Arterie (vgl. Figur 21). Demnach unterscheidet man an jeder einzelnen Kurve einen aufsteigenden und absteigenden Kurvenschenkel, auch Ascensionslinie und Descen-

sionslinie genannt (vgl. Figur 21 al . . . dl). Denjenigen Punkt, an welchem der aufsteigende Schenkel in den absteigenden Kurvenschenkel übergeht, bezeichnet man als Kurvengipfel (cg), während man den Ausgangs- und Endpunkt als Kurvenbasis (b) benennt.

In der Art und Form der Erhebung zeigen der aufsteigende und absteigende Kurvenschenkel erhebliche Differenzen, denn während sich die Ascensionslinie fast einer Verticalen nähert, fällt die Descensionslinie allmählich ab. Ausserdem stellt der aufsteigende Schenkel eine ununterbrochene Grade dar, dagegen findet man an dem absteigenden Schenkel mehrfache Unterbrechungen, secundäre Erhebungen oder Elevationen.

Durch Landois ist nachgewiesen worden, dass man unter diesen secundären Erhebungen zwei Formen zu unterscheiden hat, die man nach Landois als Rückstosselevation (r) und Elasticitätselevationen (e′, e″) bezeichnet.

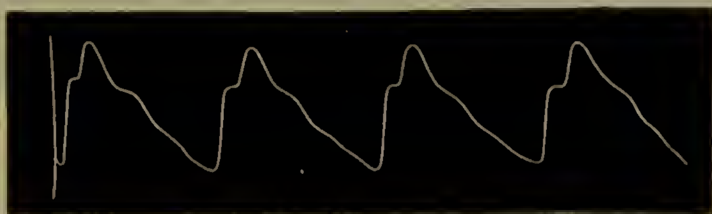
Die Rückstosselevation (r) zeichnet sich durch ihre Grösse aus und ist etwa in der Mitte des absteigenden Schenkels zu suchen. Die Elasticitätselevationen (e′, e″) sind kleiner. In der Regel findet man an jedem normalen Pulse deutlich zwei Elasticitätselevationen, von welchen die erste oberhalb der Rückstosselevation, die zweite unterhalb derselben liegt. Die letztere ist mitunter nur wenig ausgesprochen.

Nach Landois, der sich um die Sphygmographie grosse Verdienste erworben hat, entsteht die Rückstosselevation durch eine positive Blutwelle, welche an den geschlossenen Semilunarklappen ihren Ursprung nimmt. Die Elasticitätselevationen erklärt Landois als die Folgen der elastischen Nachschwingungen des durch die Blutwelle gedehnten Arterienrohres, doch sind von den Physiologen diese Anschauungen viel und lebhaft bis auf die allerjüngste Zeit bekämpft worden, ohne dass es bis jetzt zu einer Uebereinstimmung der Ansichten gekommen wäre.

Die Eigenschaft der normalen Pulskurve, in dem absteigenden Kurvenschenkel keine fortlaufende, sondern eine mehrfach unterbrochene Linie darzustellen, bezeichnet man als Katakrotie. Ist die Descensionslinie durch eine Elevation unterbrochen, also aus zwei Segmenten zusammengesetzt, so nennt man den Puls katadikrot, finden sich in ihr zwei Erhebungen und dadurch drei Segmente, so bezeichnet man ihn als katatrikrot, und ebenso spricht man von einem kataquadrikroten Pulse u. s. f. Demnach kann man die Eigenschaft der normalen Pulskurve dahin zusammenfassen, dass sie stets katapolykrot ist.

Im Gegensatz zur Katakrotie spricht man von einer Anakrotie des Pulses dann, wenn auch der aufsteigende Kurvenschenkel secundäre Erhebungen zeigt (vgl. Figur 22). Diese Erscheinung deutet stets

auf abnorme Vorgänge in der arteriellen Blutbewegung hin. Die Untersuchungen von Landois haben nachgewiesen, dass man es hier immer nur mit einer Form von Elevationen, nämlich mit Elasticitätselevationen zu thun bekommt. Man findet einen anakroten Puls namentlich bei Morbus Brightii, Arteriosclerose, an gelähmten Gliedern, wenn zugleich



22.
Anakroter Puls
von einem Manne mit Aortenaneurysma.
(Eigene Beobachtung.)

die Vasomotoren gelähmt sind, und bei Compression von Arterien, falls der Puls unterhalb der Compressionsstelle gezeichnet ist. Verlängertes systoliches Einströmen des Blutes in die Aorta und verminderte Elasticität des Arterienrohres begünstigen seine Entwicklung.

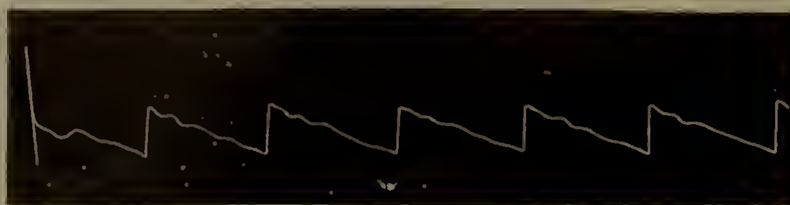
Die Gesetze, welchen die Katakrotie des Pulses gehorcht, sind zuerst von Landois experimentell bestimmt worden. Hierbei hat es sich gezeigt, dass die Entwicklung der Rückstosselevation und der Elasticitätselevationen in einem gewissen Gegensatze zu einander stehen, indem alle Momente, welche dazu angethan sind, die Rückstosselevation zu begünstigen, die Elasticitätselevationen schwächen und umgekehrt. Von praktischem Werthe sind namentlich zwei Gesetze:

1) Die Rückstosselevation fällt um so grösser aus, je geringer die Spannung der Arterienwand ist, während dabei die Elasticitätselevationen unter Umständen ganz schwinden, bei vermehrter Spannung dagegen treten die Elasticitätselevationen nicht nur deutlicher hervor, sondern auch die erste unter ihnen kommt dem Kurvengipfel näher zu liegen.

2) Bei Erkrankungen der Gefässe, welche die Elasticität der Arterienwand beeinträchtigen, können die Elasticitätselevationen vollkommen ausfallen.

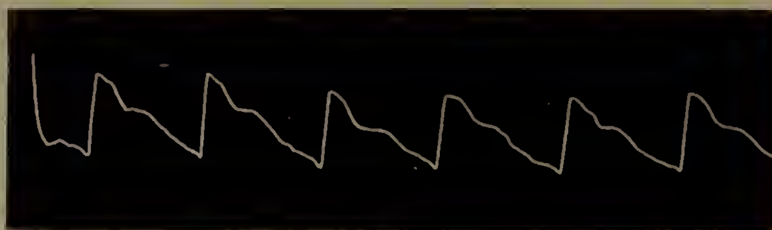
Die Richtigkeit gerade dieser beiden Gesetze lässt sich am Krankenbette leicht erweisen. So ist es bekannt, dass sich nach Einathmungen von Amylnitrit die Arterien erweitern, wodurch die Spannung der Gefässwand herabgesetzt wird, und dementsprechend sieht man unter der Einwirkung des genannten Mittels die Rückstosselevation ganz erheblich zunehmen, während die Elastici-

tätselevationen verschwinden (vgl. Figur 23 und 24). Einen ähnlichen Einfluss übt das Pilocarpinum hydrochloricum aus (vgl. Figur 25 und 26).



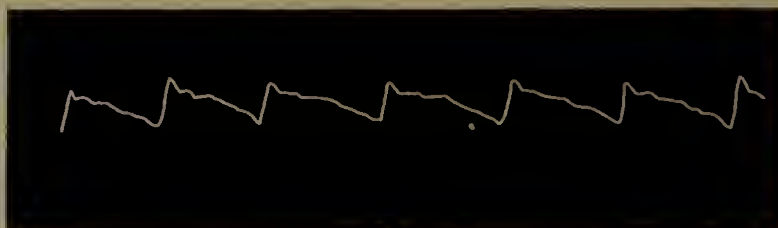
23.

Pulskurve eines gesunden 25jährigen Mannes.



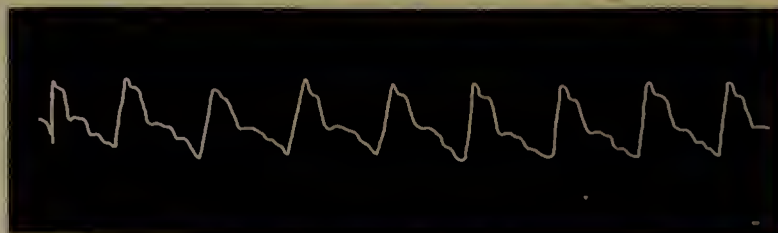
24.

Dieselbe nach fünf Athmungszügen von Amylnitrit. (Eigene Beobachtung.)



25.

Pulskurve eines 18jährigen Mannes.



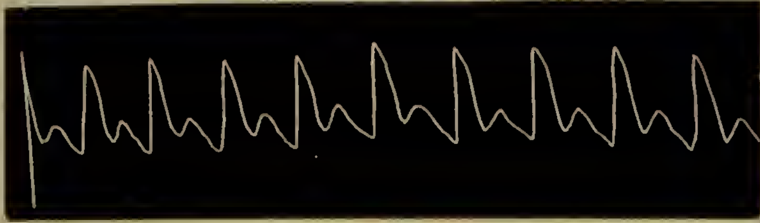
26.

Dieselbe nach einer subcutanen Injection von 0,015 Pilocarpinum hydrochloricum. (Eigene Beobachtung.)

Vor Allem aber ist hier des Einflusses des Fiebers auf die Form der Pulskurve zu gedenken.

Auch bei fieberhaften Krankheiten wird die Rückstosselevation deutlicher, während die Elasticitätselevationen schwinden. Der Fieberpuls ist

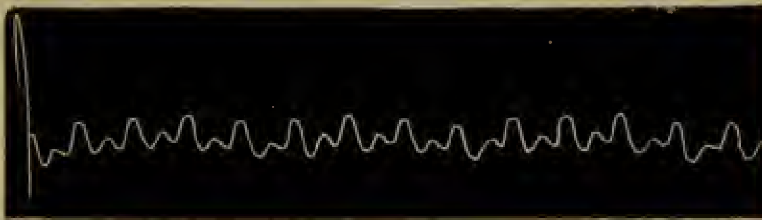
mithin ein ausgesprochen dikroter Puls. Hierbei hat man mehrere Formen von Pulsdikrotie unterschieden. Tritt die Rückstosselevation auf, bevor die Descensionslinie die Kurvenbasis erreicht hat, so nennt man das einen unterdikroten Puls (vgl. Figur 27); kommt dagegen die Rückstosselevation erst dann zu Stande, nachdem der absteigende Kurvenschenkel an dem Endpunkte angelangt ist, so dass sie sich gewissermaassen zwischen je zwei aufeinander folgende Pulse einschiebt, so hat man es mit einem vollkommen dikroten Puls zu thun (vergl.



27.
Unterdikroter Puls. Temperatur = 39,2 Grad.



28.
Vollkommen dikroter Puls. Temperatur = 39,5 Grad.



29.
Ueberdikroter Puls Temperatur = 38,5 Grad.
(Eigene Beobachtungen.)

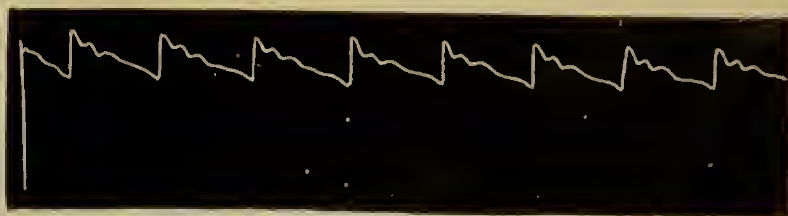
Figur 28), und erfolgt sie endlich erst so spät, dass sie in den Anfangstheil der Ascensionslinie des nächstfolgenden Pulses fällt, so entsteht der überdikrote Puls, auch Pulsus capricans genannt (vgl. Figur 29). Ein monokroter Puls ist ein solcher, bei welchem sowohl die Rückstoss- als auch die Elasticitätselevationen ausfallen. Den monokroten Puls hat Riegel als ein Ermüdungsphaenomen gedeutet, welches namentlich dann eintritt, wenn sich das Fieber über längere Zeit hingezogen hat.

Wolff hat behauptet, dass man an der Ausbildung der Dikrotie eines Pulses die Höhe des Fiebers zu erkennen im Stande sei, doch ist dies unrichtig und man begreift dies leicht, wenn man berücksichtigt, dass bei fieberhaften Krankheiten sehr verschiedene Momente den Puls beeinflussen, von welchen oft eines dem anderen entgegen arbeitet. Aber jedenfalls deutet die ausgeprägte Dikrotie des Fieberpulses darauf hin, dass man es im Fieber in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit einer Verminderung der Gefässspannung zu thun bekommt.



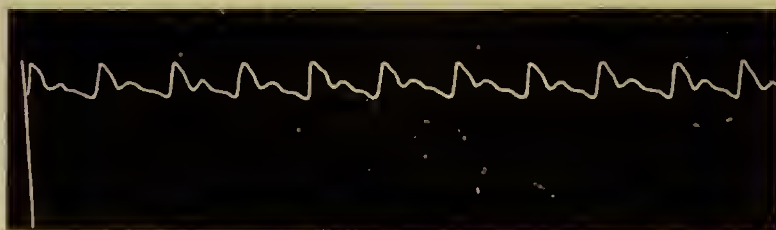
30.

Pulskurve eines 45jährigen Malers auf der Höhe eines Bleikolikanfalles. (Eigene Beobachtung.)



31.

Dieselbe, einen Tag später, als die Schmerzen bedeutend geringer geworden waren.

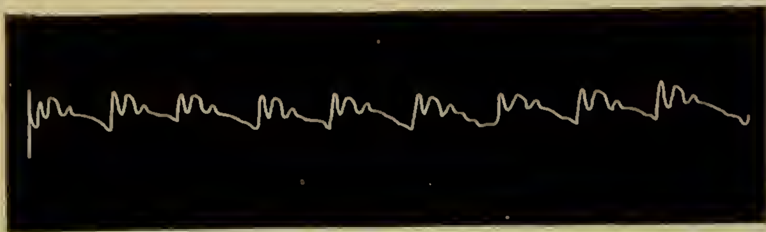


32.

Dieselbe, zwei Tage später nach vollständiger Heilung.

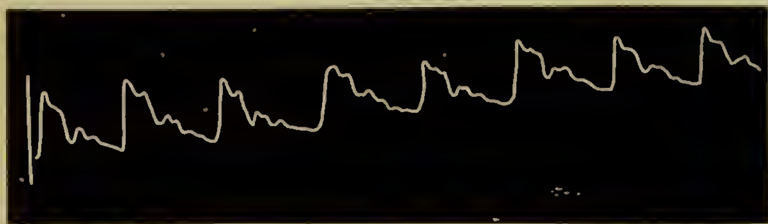
Da in der Regel beim Fieber die Zahl der Pulse vermehrt ist und dieser Umstand an sich schon geeignet ist, die Ausbildung eines dikroten Pulses zu begünstigen, so war es wichtig, zu erfahren, ob die Erhöhung der Körpertemperatur allein ausreichend ist, um den dikroten Fieberpuls in seinen mehrfachen Unterarten zu erzeugen. Beobachtungen, welche von Riegel und späterhin auf seine Veranlassung von Bardenhewer veröffentlicht worden sind, sprechen für letztere Annahme. So hat Riegel an einem Intermittenskranken,

bei welchem sich die fieberhaften Erscheinungen wie in der Regel innerhalb weniger Stunden abspielten, aber gegen die Regel eine Erhöhung der Pulsfrequenz nicht eintrat, die Entwicklung der dikroten Pulsform in ausgeprägter Weise verfolgen können. Und Bardenhewer hat für die fibrinöse Pneumonie nachzuweisen versucht, dass der dikrote Puls von der erhöhten Körpertemperatur und nicht von den dem Fieber oder dem pneumonischen Processe zukommenden Einflüssen abhängig ist.



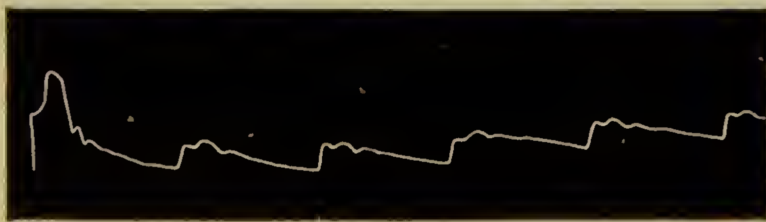
33.

Pulskurve eines 11jährigen Knaben mit akuter haemorrhagischer Nephritis. (Eigene Beobachtung.)



34.

Pulskurve von demselben Knaben nach erfolgter Heilung.



35.

Pulskurve eines 35jährigen Mannes mit primärer Nierenschrumpfung. (Eigene Beobachtung.)

Ein stark dikroter Puls wird noch, wie schon Marey gelehrt hat, nach einem ergiebigen Aderlass, nach plötzlichen grösseren oder wiederholten Blutverlusten, nach Säfteverlusten überhaupt und daher auch nach längerem Krankenlager beobachtet.

Eine Vermehrung in der Gefässspannung und in Uebereinstimmung damit eine lebhaftere Ausbildung der Elasticitätselevationen und ein Zurücktreten der Rückstosselevation findet sich namentlich bei Bleikolik und Nierenkrankheiten.

Bei der Bleikolik ist es schon älteren Aerzten bekannt gewesen, dass während eines schmerzhaften Bleikolikanfalles der Puls ganz besonders hart wird. Sehr sorgfältig haben Frank und Riegel die Veränderungen der Pulskurve während der Kolikanfälle verfolgt. Sie kommen zu dem Resultate, dass sich entsprechend der Heftigkeit des Schmerzes die Gefässspannung erhöht, und dass in genauer Uebereinstimmung damit die Pulskurve eine andere Form annimmt. Auf der Höhe des Anfalles nimmt die Rückstosselevation ab, während die Elasticitätselevationen stärker ausgesprochen erscheinen, wobei die erste unter ihnen dem Kurvengipfel näher rückt. Zugleich nimmt der Puls eine tarde Beschaffenheit an. Dabei sind die Veränderungen der Pulskurve so charakteristisch, dass man aus ihnen den Verlauf eines Kolikanfalles herauslesen kann (vgl. Figuren 30, 31 und 32).

Für die Bright'sche Krankheit hat Riegel gezeigt, dass die Pulsveränderung nicht allein bei der Nierenschrumpfung auftritt, bei welcher sie wegen der begleitenden Hypertrophie des linken Ventrikels a priori zu erwarten war, sondern auch bei der akuten parenchymatösen Nephritis angetroffen wird. Zum Beweise für das Gesagte sei auf die Figuren 33, 34 und 35 verwiesen, von welchen die beiden ersteren von einem Knaben mit akuter parenchymatöser Nephritis und die andere von einem Manne mit Nierenschrumpfung entnommen sind.

Um endlich den Einfluss des anatomischen Baues der Gefässwand auf die Entstehung der Elasticitätselevationen zu zeigen, dürfte als ein geeignetes Beispiel die Pulskurve von der Radialarterie



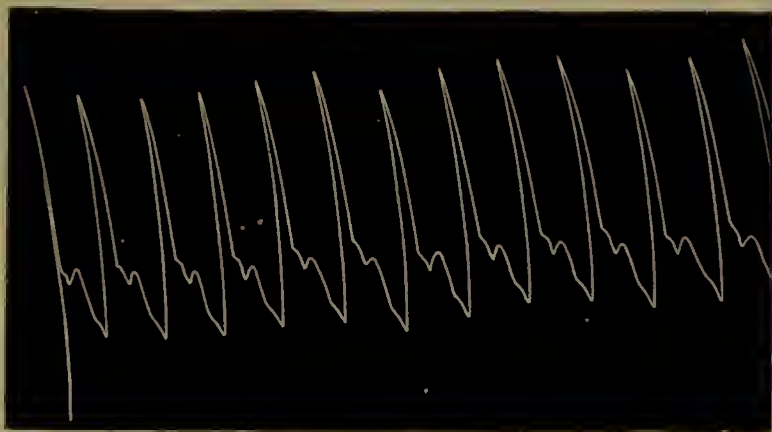
36.

Puls bei Atherom der Arterien. (Eigene Beobachtung.)

älterer Leute gelten, bei welchen arterio-sclerotische Veränderungen zur Ausbildung gekommen sind (vgl. Figur 36). Bei erheblichen Veränderungen der Arterienwand können die Elasticitätselevationen fast ganz verschwinden, und der Uebergang von der Ascension zur Descension findet unter einem sehr breiten Gipfel statt, der Puls bekommt also ausgesprochene tarde Eigenschaften, was auf die Einbusse an Elasticität und Contractionsvermögen des Arterienrohres zurückzuführen ist. Sind die Veränderungen der Gefässwand sehr hochgradig, so wird der Puls nicht selten anakrot.

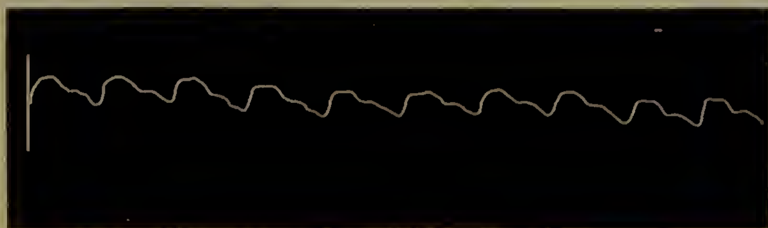
Bei Besprechung der Palpation des Pulses ist mehrfach darauf hingewiesen worden, dass die graphische Darstellung an Feinheit und dementsprechend an Bedeutung die Betastung bei weitem übertrifft. Geht das schon zur Genüge aus den vorausgehenden Erörterungen hervor, so wird es doch besonders klar dann, wenn es sich um Beurtheilung der Celerität eines Pulses und um die Erscheinungen der Allorhythmie des Pulses handelt.

Die normale Pulskurve zeigt die Eigenschaften eines Pulsus celer, weil der Uebergang von der Ascensions- zur Descensionslinie unter



37.

Pulsus celer von einem an Morbus Basedowii leidenden 24jährigen Manne. (Eigene Beobachtung.)



38.

Pulsus tardus von einer 35jährigen Frau mit Stenose des Aortenostiums. (Eigene Beobachtung.)

einem spitzen Kurvengipfel erfolgt. Man bezeichnet dagegen einen Puls als Pulsus tardus dann, wenn der Kurvengipfel breit und flach erscheint und die Descensionslinie ganz allmählich zur Basis der Kurve abfällt. Dabei bietet die graphische Darstellung des Pulses noch den besonderen Vortheil, dass man die Pulscelerität, d. h. das zeitliche Verhältniss zwischen Ascension und Descension mathematisch genau durch Ausmessen der Kurve bestimmen kann. Als Beispiel für einen Pulsus celer sei auf Figur 37 verwiesen. Im Gegensatz dazu stellt Figur 38 einen Pulsus tardus dar, wie er bei einer Frau mit Stenose der Aorta

erhalten worden ist. Ueber die Entstehung des Pulsus celer und P. tardus sei auf die Besprechung der Palpation des Pulses verwiesen, wo bereits das Nothwendige erörtert worden ist (vgl. S. 80).

Zu den allorhythmischen Pulsformen gehören der Pulsus paradoxus, P. bigeminus und P. alternans.

Der Pulsus paradoxus wurde zuerst von Griesinger und Widemann (1856) beschrieben und späterhin von Kussmaul (1873) genauer studirt. Ein paradoxer Puls ist dadurch gekennzeichnet, dass bei jeder Inspiration die einzelnen Pulse an Grösse abnehmen und unter Umständen ganz schwinden (vgl. Figur 39). Man hat ihm



39.

Pulsus paradoxus nach Kussmaul.
(Berl. klin. Wochenschrift 1873, S. 462, Fig. 1.)

daher auch, wie früher bereits erwähnt, den Namen des Pulsus inspiratione intermittens beigelegt. Kussmaul glaubte sich auf seine und Griesinger's Erfahrungen hin berechtigt, den paradoxen Puls als beweisend für das Bestehen einer schwieligen Mediastino-Pericarditis in Anspruch zu nehmen. Denn kommt es im Gefolge von chronischen Entzündungen zu Verdickungen des Herzbeutels und zu theilweiser Obliteration desselben, findet zugleich eine Entwicklung von fibrösen Strängen und Fäden statt, welche von der äusseren Fläche des Herzbeutels aus den Mittelfellraum durchziehen und die grossen Gefässstämme, namentlich den Aortenbogen und die Venae anonymae mit dem Brustbeine verlöthen, so sind offenbar Bedingungen dafür gegeben, dass bei jeder Einathmung das Aortenlumen gedehnt und verengt wird, was sich an dem Kleinerwerden und Schwinden des Pulses kund giebt. Ausser den Veränderungen am Pulse werden noch solche an den Halsvenen beobachtet, die sich durch inspiratorisches Anschwellen der Halsvenen kundgeben. Dasselbe kommt offenbar dadurch zu Stande, dass auch die von den neugebildeten Bindegewebssträngen umgebenen Venae anonymae durch die Inspiration gedehnt und verengt werden, wodurch das Venenblut oberhalb der stenosirten Stelle anstaut. Ausgedehntere Erfahrungen haben gezeigt, dass der Pulsus paradoxus nicht allein für eine schwielige Mediastino-Pericarditis bezeichnend ist, sondern auch bei exsudativer Pericarditis und Pleuritis, bei Lungenentzündung und Aortenaneurysmen beobachtet wird. Ein-

seitig ist der Pulsus inspiratione intermittens bei Verwachsung der Arteria subclavia mit der Lungenspitze gesehen worden.

Durch Beobachtungen von Riegel, welche späterhin von Sommerbrodt bestätigt und erweitert worden sind, ist nachgewiesen worden, dass sich auch bei ganz gesunden Menschen deutliche respiratorische Veränderungen des Pulses erkennen lassen, welche begreiflicherweise dann besonders deutlich ausgeprägt sind, wenn man absichtlich tiefe Athmungszüge ausführen lässt. Der Einfluss tiefer Athmungen äussert sich auf die Gesammtkurve des Pulses zunächst dadurch, dass sie während der Inspiration abwärts und während der



40.

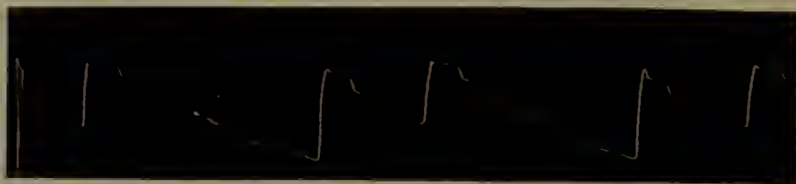
Respiratorischer Einfluss auf die Pulskurve.
(Eigene Beobachtung.)

Exspiration aufwärts steigt (vgl. Figur 40). Aber auch an jedem Einzelpulse lassen sich leicht respiratorische Veränderungen herauserkennen, indem bei der Inspiration die Höhe des Pulses beträchtlich kleiner wird, die Elasticitätselevationen an Deutlichkeit abnehmen und die Rückstosselevation stärker hervortritt. Die Exspiration wirkt gerade im entgegengesetzten Sinne. Offenbar hängen die Veränderungen der Elevationen mit Blutdruckschwankungen zusammen, welche bei jeder Ein- und Ausathmung stattfinden. Mit Hilfe seines Sphygmographen hat Sommerbrodt gefunden, dass sich bei vielen gesunden Menschen durch tiefe Inspiration ein vollkommenes Aussetzen des Pulses erzielen lässt. Freilich hat man sich dabei, wie Knoll gezeigt hat, vor einem Irrthume in Acht zu nehmen. Neigen sich nämlich die Untersuchten während der sphygmographischen Darstellung derjenigen Seite zu, deren Radialarterie untersucht wird, so tritt ein inspiratorisches Aussetzen des Pulses ein, welches in vollkommener Rückenlage nicht beobachtet wird. Knoll ist der Meinung, dass es sich hier um Druck des sich erweiternden Brustkorbes auf die Axillararterie handele.

Der Pulsus bigeminus und P. alternans sind zuerst von Traube beobachtet und genauer studirt worden.

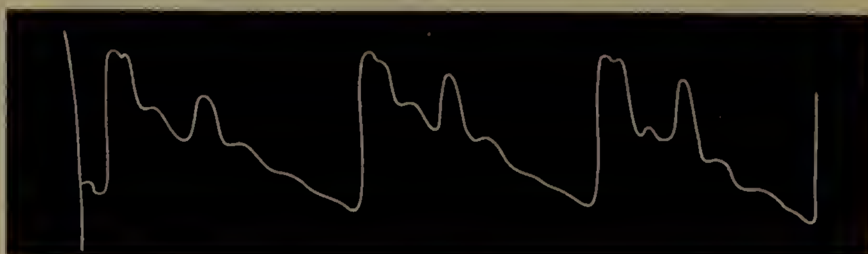
Nach Traube's Erklärung besteht das Wesen des Pulsus bigeminus darin, „dass auf je zwei Pulse, die im Aortensystem entstehen, eine längere Pause folgt“. Jedoch thut man gut daran festzuhalten, dass man zwei Formen des Pulsus bigeminus zu unterscheiden hat,

welche als gleichgipfliger (Figur 41) und ungleichgipfliger Pulsus bigeminus (Figur 42) bezeichnet werden mögen. Spätere Beobachter



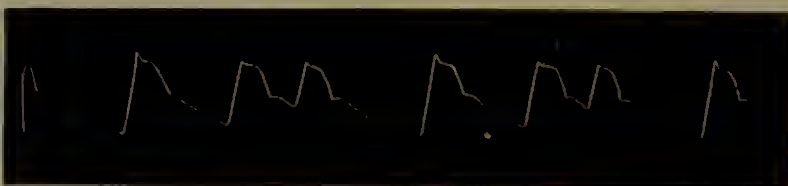
41.

Gleichgipfliger Pulsus bigeminus bei einer Hysterischen.
(Eigene Beobachtung.)



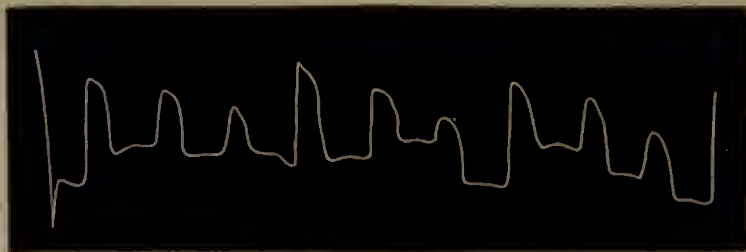
42.

Ungleichgipfliger Pulsus bigeminus.
(Eigene Beobachtung.)



43.

Gleichgipfliger Pulsus trigeminus
bei einem 61jährigen Manne mit allgemeiner Arteriosclerose.
(Eigene Beobachtung.)

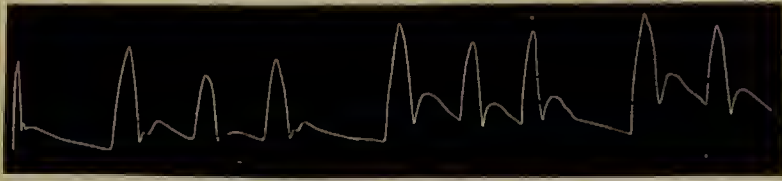


44.

Ungleichgipfliger Pulsus trigeminus bei einem Ikterischen.
(Eigene Beobachtung.)

haben gefunden, dass sich die Pause häufig nicht nach dem zweiten, sondern erst nach dem dritten, vierten, und in einer Beobachtung von Sommerbrodt sogar erst nach dem neunten Pulse eingeschoben hat,

so dass man dann von einem Pulsus trigeminus bis P. novigeminus gesprochen hat (vgl. Figur 43, 44 und 45).

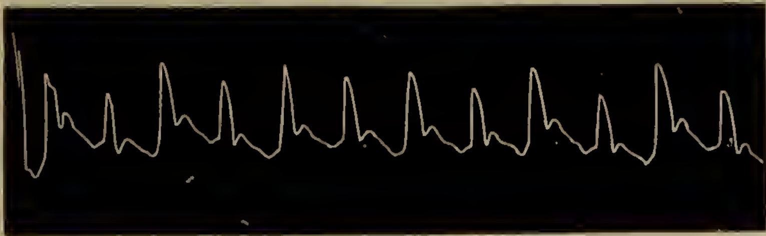


45.

Ungleichgipfliger Pulsus trigeminus eines 44jährigen Mannes mit Mitralklappeninsufficienz und fibrinöser Pleuro-Pneumonie. Temperatur 38,4° C. (Eigene Beobachtung.)

Eine seltene Form von Pulsus trigeminus giebt Figur 45 wieder, indem hier immer der mittlere Puls kleiner ist als der vorausgehende und nachfolgende.

Der Pulsus alternans ist nach Traube dadurch ausgezeichnet, dass es sich um eine regelmässige Aufeinanderfolge von hohen und niedrigen Pulsen handelt, wobei auf jeden hohen Puls eine längere Pause folgt. Der Traube'sche Pulsus alternans stellt demnach gewissermaassen eine Umkehr des ungleichgipfligen Pulsus bigeminus dar.



46.

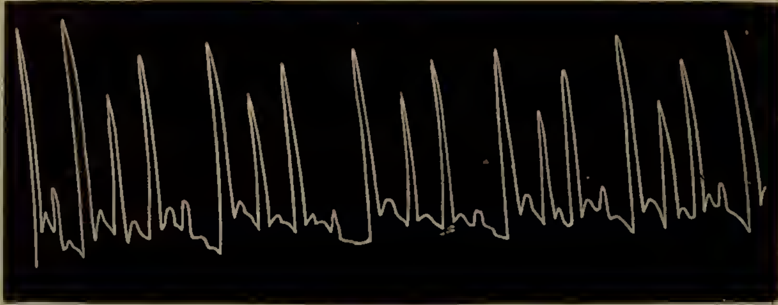
Pulsus alternans. (Eigene Beobachtung.)

In neuerer Zeit haben Sommerbrodt und Riegel versucht, den Pulsus alternans in einer anderen Weise zu definiren. Sie lassen die Pause ganz fallen und bezeichnen denjenigen Puls als Pulsus alternans, bei welchem je ein hoher und ein niedriger Puls mit einander abwechseln, wobei jedoch sämmtliche Einzelpulse von einer und derselben Basis ausgehen (vgl. Figur 46).

Unter dem Namen Pulsus alternans duplicatus hat Riegel eine Unterart des Pulsus alternans beschrieben, bei welcher je vier auf einander folgende Pulse zusammen gehören, unter sich aber wieder in Bezug auf Höhe zwei Gruppen bilden (vgl. Figur 47).

Dem Pulsus bigeminus hat Traube eine sehr ernste prognostische Bedeutung beilegen zu müssen geglaubt. Durch zahlreiche neuere Beobachtungen ist jedoch nachgewiesen, dass weder dem Pulsus bigeminus

noch dem P. alternans eine besonders ungünstige prognostische Bedeutung zufällt, und dass sie überhaupt keinen anderen Werth als den einer gewöhnlichen Irregularität des Pulses besitzen. Am besten erkennt man dies daraus, dass man Pulsus bigeminus, trigeminus, alternans und P. irregularis binnen kurzer Zeit und oft während einer einzigen sphygmographischen Aufnahme mit einander abwechseln und auch bei solchen Personen auftreten sieht, welche sich in verhältnissmässig gutem Gesundheitszustande befinden. Wie zuerst Knoll experimentell gezeigt hat,



47.

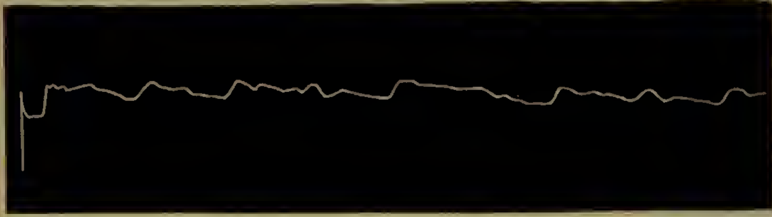
Pulsus alternans duplicatus nach Riegel.
(Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 18, S. 508.)

sind Bedingungen für das Entstehen eines Pulsus bigeminus dann gegeben, wenn der intracardiale Blutdruck gesteigert ist. Wo sich ein Missverhältniss zwischen der Kraft des Herzmuskels und der von ihm zu leistenden Arbeit ausbildet, mögen die ersten Ursachen durch Veränderungen an den Herzostien, durch Erkrankung des Herzmuskels oder durch Reizung des vasomotorischen Nervencentrums gegeben sein, da hat man einen Pulsus bigeminus zu erwarten, so dass man ihn als Zeichen einer ungenügenden Herzarbeit bei Zunahme der Widerstände aufzufassen hat.

So nahe auch der Pulsus allorhythmicus und P. arhythmicus s. irregularis in ätiologischer Beziehung zu einander stehen, so verschiedenartig ist begreiflicherweise ihr Aussehen bei der graphischen Darstellung, weil bei dem Pulsus irregularis jede Periodicität der Herzbewegung vermisst wird. Nicht selten vereinigt der Pulsus irregularis zu gleicher Zeit die Eigenschaften eines Pulsus inaequalis, wofür Figur 48 ein gutes Beispiel abgiebt.

Die krankhaften Zustände, bei welchen man das Auftreten eines Pulsus irregularis und damit nach dem früher Gesagten auch häufig eines Pulsus allorhythmicus zu erwarten hat, sind begreiflicherweise sehr verschiedener Art. Schon psychische Aufregung, beispielsweise während der Untersuchung des Arztes, reicht in vielen Fällen aus, um den

Puls aus seiner Ordnung zu bringen. Häufig bekommt man dergleichen bei Herzkranken aller Art zu sehen, namentlich oft bei Herzklappenfehlern im Zustande der gestörten Compensation. Zuweilen sind Erkrankungen des Centralnervensystemes oder Veränderungen am Vagusstamme im Spiele. Auch bei fieberhaften Krankheiten, namentlich häufig kurz vor und nach der Krise, bei Anaemischen und Reconvalescenten sieht man dergleichen nicht selten. Starke Hautreize, beispielsweise kalte Bäder, können den Puls unregelmässig



48.
Pulsus irregularis et inaequalis. (Eigene Beobachtung.)

machen, eben so gewisse Gifte z. B. Kaffee, Thee und Tabak. Endlich sind noch Behinderungen der Athmung, schon einfaches Anhalten der Athmung und die im höheren Alter stattfindenden Rückbildungsvorgänge im Stande, Pulsunregelmässigkeiten nach sich zu ziehen.

Offenbar gelten nicht für alle Fälle die gleichen primären Ursachen, und ohne Frage kommen bald centrale, bald periphere Innervationstörungen in Betracht.

3. Druckmessungen des Pulses. Sphygmomanometrie.

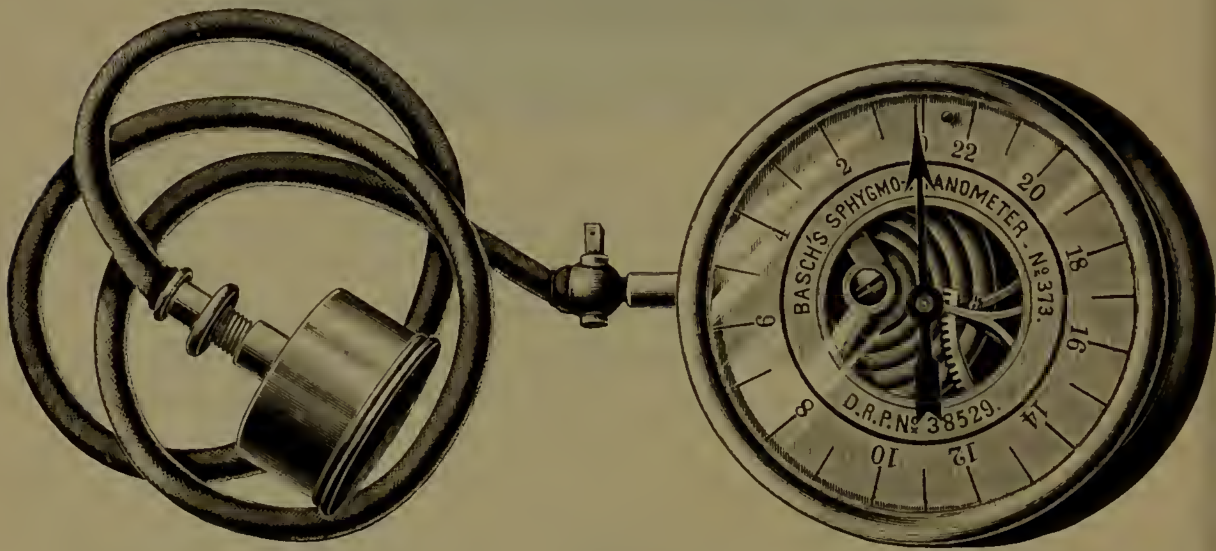
Versuche, den Blutdruck in der Arterie zu messen, wurden schon von Waldenburg unternommen, doch ist seine „Pulsuhr“ nie zu einer verbreiteten Anwendung gekommen. Grössere Anerkennung hat das von v. Basch angegebene Sphygmomanometer gefunden, jedoch wird sich seine Benutzung wohl wesentlich auf klinische Anstalten beschränken. Es liegt dies daran, dass das Instrument theuer ist und wirklich neue diagnostische Ergebnisse kaum liefert. Es handelt sich in der Regel mehr um eine genauere mathematische Bestimmung an sich bekannter Grössen.

Das Sphygmomanometer von v. Basch ähnelt einem Anaeroïdbarometer, welches durch einen Gummischlauch mit einer Kautschukpelotte in Verbindung steht, welche letztere auf die zu messende Arterie hinaufgesetzt wird (vgl. Figur 49). Das ganze Hohlraumsystem wird mit Wasser gefüllt. Den Druck, welcher auf der Kautschukpelotte lastet, giebt der Zeiger des Anaeroïdbarometers in Millimetern Quecksilber an, doch thut man gut daran, mittels Quecksilbermano-

meters die Richtigkeit der Gradeintheilung auf dem Zahlenblatt vor Gebrauch des Instrumentes ein für allemal zu prüfen.

Zur Druckmessung eignen sich besonders solche Arterien, welche oberflächlich liegen, eine feste Knochenunterlage besitzen und von dünner Haut bedeckt sind, namentlich die Temporal- und Radialarterie. Man übt dabei mit der Pelotte so lang einen Druck aus, bis der Puls peripherwärts von der Druckstelle gerade unter dem zufühlenden Finger schwindet und der Zeiger des Instrumentes keine pulsatorischen Schwankungen mehr zeigt. Den dazu nothwendigen Druck liest man auf dem Zifferblatt ab.

Es bedarf keiner Auseinandersetzungen darüber, dass dem gefundenen Werthe viele Fehler anhaften, da der gefundene Druck nicht allein von dem Blutdruck in der Arterie, sondern unter Anderem auch von der Dicke und Widerstandsfähigkeit der die Arterie über-



49.
Sphygmomanometer von v. Basch. 1/2 nat. Gr.

deckenden Haut und von der Beschaffenheit des Arterienrohres abhängt. Das Sphygmomanometer ist demnach weniger geeignet, genaue absolute Zahlenwerthe zu liefern, als vielmehr bei ein und derselben Person Vergleichswerthe aus gesunden und kranken Tagen zu gewinnen.

Zadek sah bei Gesunden den Werth für den Blutdruck zwischen 73—150 mm Hg schwanken; am häufigsten betrug er 100—130 mm. Diese Zahl stimmt mit der Angabe von Albert (100—160 mm Hg) gut überein, obschon Albert den Blutdruck durch directes Einbinden eines Quecksilbermanometers in die Arteria poplitea vor einer Amputation bestimmte. Der Blutdruck eines Gesunden lässt Tagesschwankungen erkennen, indem er im Laufe des Nachmittags ansteigt, um gegen Abend zu sinken. Mahlzeiten, Muskelbewegungen und Aufenthalt in verdichteter Luft rufen eine Erhöhung des Blutdruckes hervor.

Ueber den Blutdruck im Fieber lauten die Angaben verschieden, denn während Reichmann stets eine Herabsetzung beobachtete, giebt Sée eine Erhöhung an. Mosen zeigte, dass der Blutdruck im Fieber erhöht und erniedrigt sein kann, weil er noch von anderen Bedingungen als von der Temperaturerhöhung abhängig ist.

Eine Steigerung des Blutdruckes fand Christeller bei Herzhypertrophie, Sée bei Arteriosclerose, chronischer Nephritis und Herzklappenfehlern im Stadium der Compensationsstörung.

Eine Erniedrigung des Blutdruckes soll compensirten Herzklappenfehlern eigenthümlich sein (Sée).

Eurén sah bei einer Herzbeutelentzündung mit zunehmender Aufsaugung des Exsudates den Blutdruck von 60 bis auf 115 mm Hg steigen, während er sich bei einer Bleichsüchtigen mit zunehmender Besserung von 50 auf 120 mm Hg erhob.

Capitel VII.

Untersuchung der Haut.

Eine grosse Zahl von Erkrankungen innerer Organe ist mit groben und leicht erkennbaren Veränderungen auf der Haut verbunden. Dieselben sind unter Umständen so charakteristisch, dass sie allein und ohne weitere eingehende Untersuchung die Diagnose mancher Krankheiten bis zu einem gewissen Grade ermöglichen. Hieraus erhellt die ausserordentlich grosse Wichtigkeit, welche einer genauen Untersuchung der Haut zukommt. Die Untersuchungsmethoden, durch welche Veränderungen der Haut ausfindig gemacht werden, sind der einfachsten Art, denn es genügen ein aufmerksames Auge und die tastende Hand, d. h. Inspection und Palpation.

Bei einer Untersuchung der Haut hat man namentlich auf folgende Dinge zu achten:

1) auf Veränderungen der Hautfarbe.
2) auf etwaige Hautausschläge (Exantheme).
3) auf Veränderungen in dem Feuchtigkeitsgehalte der Haut.
4) auf Oedem der Haut.
5) auf Emphysem der Haut.

Für die Erkennung feinerer Veränderungen auf der Haut haben neuerdings Liebreich und Unna Glasplatten empfohlen, welche auf die Haut aufgesetzt

werden. Liebreich hat seinem Instrumente den Namen „Phaneroskop“ beigelegt. Jedermann, der mit Glasplessimetern gearbeitet hat, weiss, dass diese Untersuchungsmethode seit langem eine allgemein ausgeübte, wenn auch bisher nicht besonders beschriebene ist.

Die alten Aerzte waren gewöhnt, noch auf Veränderungen in dem Geruche der Hautausdünstung ein grosses diagnostisches Gewicht zu legen. So verglich man die Ausdünstungen von Masernkranken mit dem Geruche von frisch gerupften Gänsen oder solche von Scharlachkranken mit demjenigen von verschimmeltem Käse, oder wie Andere wollten, mit dem Geruche der Käfige wilder Thiere in Menagerien u. s. f. Man legt heutzutage auf diese Dinge wenig Werth und es scheint fast, dass sich die Feinheit des Geruchsvermögens so abgestumpft hat, dass wir meist nicht im Stande sind, uns bei den erwähnten Krankheiten von Veränderungen des Geruches der Hautausdünstung mit Sicherheit zu überzeugen. Jedoch kommen Veränderungen in dem Geruche der Hautausdünstung vor. So hat man bei Hysterischen beobachtet, dass sie mitunter einen eigenthümlichen Geruch nach Veilchen oder Moschus verbreiteten, und bei Leukämie und progressiver perniciöser Anaemie nahm man wiederholentlich wahr, dass die Patienten bereits mehrere Tage vor dem Tode einen cadaverösen Geruch darboten.

1. Veränderungen der Hautfarbe.

Die Hautfarbe eines gesunden Menschen unterliegt mannigfaltigem Wechsel. Alter, Beschäftigung, Klima und Race stellen die Hauptfactoren dar, welche auf die Beschaffenheit der gesunden Hautfarbe von Einfluss sind. Für jeden, welcher gewohnt ist, die Umgebung und alle Naturerscheinungen mit offenem Blicke zu erfassen, ist, so zu sagen, das Verständniss für das angeboren, was die gesunde Hautfarbe ausmacht.

Unter krankhaften Veränderungen der Hautfarbe, welche für gewisse Erkrankungen innerer Organe charakteristisch sind, kommen in Betracht:

a) die blasse, d) die ikterische,
b) die rothe, e) die broncеartige,
c) die cyanotische, f) die graue Hautfarbe.

a) Die blasse Hautfarbe.

Schon unter physiologischen Verhältnissen zeigt die Farbe der Haut sehr bemerkenswerthe Schwankungen. Die alltägliche Erfahrung lehrt, dass Personen, welche sich wenig in freier Luft bewegen, eine blasse Hautfarbe darzubieten pflegen. Stubenhocker und Gelehrte

fallen gewöhnlich durch blasses Aussehen auf, ebenso Fabrikarbeiter, welche den ganzen Tag in überfüllten und engen Werkstuben zubringen.

Eine blasse Hautfarbe wird bei krankhaften Zuständen überaus häufig angetroffen. Erklärlich ist es, dass man die Blässe der Haut an solchen Körperstellen am deutlichsten erkennt, welche unter gesunden Verhältnissen wegen Dünnheit der Haut und Reichthum an Hautgefässen eine rothe Farbe zu zeigen pflegen, also namentlich an Wangen, Lippen, Ohrmuscheln und Augenbindehaut. Der Grad der Hautblässe kann sehr erheblich wechseln. In vorgeschrittenen Graden von Hautblässe nehmen die Hautdecken ein alabasterfarbenes, gelbliches, wächsernes oder gelblich-grünliches Aussehen an, und die Schleimhäute im Gesichte lassen kaum mehr einen blassrothen Farbenton erkennen. Dadurch rufen solche Kranke mitunter den Eindruck einer Leiche hervor.

Der Ernährungszustand der Kranken richtet sich keineswegs nach dem Grade der Hautblässe, und man wird in der ärztlichen Praxis nicht selten hochgradige Blässe bei Personen mit dickem Fettpolster und umfangreicher Muskulatur antreffen. Dauer der Hautblässe und namentlich ihre Ursachen sind es, welche auf den jedesmaligen Ernährungszustand von Einfluss sind.

Die Blässe der Haut hängt unter allen Umständen von der Menge und Beschaffenheit des Blutes ab, welches in den Blutgefässen der Cutis im Umlaufe ist. Die normale Röthe der Haut muss offenbar eine Einbusse erleiden, sobald sich die Arterien der Haut in nennenswerthem Grade activ verengern, und desgleichen wird Erblassen der Haut dann eintreten, wenn entweder die gesammte Blutmenge abgenommen hat, oder wenn bei normaler Füllung der Gefässe das Blut an rothen Blutkörperchen ärmer geworden ist, oder wenn endlich trotz normaler Blutkörperchenzahl jedes einzelne rothe Blutkörperchen an Farbstoff verloren hat. Nicht in allen Fällen lassen sich am Krankenbette die Ursachen für Hautblässe mit Sicherheit bestimmen, zumal sich in der Regel mehrere der berührten ursächlichen Momente mit einander vergesellschaften.

Gewissermaassen als eine Brücke von physiologischen Vorgängen zu pathologischen Veränderungen bieten sich jene, meist vorübergehenden Formen von Hautblässe dar, welche nicht selten im Gefolge von Schreck, Ohnmacht und starken Hautreizen z. B. durch Kälte oder Chemikalien beobachtet werden. Zu gleicher Zeit liefern sie Beispiele der reinsten Art für jene blasse Hautfarbe, welche auf eine active Verengerung der Hautgefässe zu beziehen ist. Auch im Fieberfroste pflegt die Haut wegen der Contraction der Hautgefässe ein blasses Colorit zu zeigen.

Es schliesst sich hieran jene Art von Hautblässe an, durch welche solche Personen auffallen, welche an einer vorgeschrittenen Verfettung des Herzmuskels leiden. Selbstverständlich büsst ein verfetteter

Herzmuskel mehr oder minder beträchtlich an Arbeitskraft ein, und so kann es dahin kommen, dass die Herzkraft nicht mehr ausreicht, um das Blut in sämmtliche Gefässbezirke des Körpers, namentlich in die Gefässe kleinsten Kalibers in normaler und ausreichender Menge hineinzutreiben. Sobald die Haut in diesen pathologischen Vorgang hineingezogen wird, muss sich das in Erblassen zeigen, und man bekommt es alsdann mit Hautblässe in Folge von Herzschwäche und mangelhafter Füllung der Hautgefässe zu thun.

Auch nach grossen oder wiederholten kleineren Blutverlusten stellt sich sehr gewöhnlich Erblassen der Haut ein, welches unter Umständen für sehr lange Zeit bestehen bleibt.

Die Gelegenheit zu derartigen Blutverlusten ist eine ausserordentlich ergiebige. Blutungen aus der Nase (Epistaxis), anhaltende Blutungen aus dem Zahnfleische, Bluthusten (Haemoptysis), Blutbrechen (Haematemesis), Blutungen aus dem Darme (Enterorrhagia), aus dem Harn- (Haematuria) oder Geschlechtsapparat (Uterusblutung, Metrorrhagia) sind als Ursachen anzuführen, von zufälligen Verwundungen und chirurgischen Eingriffen ganz abgesehen. Von ganz besonderer diagnostischer Wichtigkeit sind gewisse interne oder okkulte Blutungen, welche sich zuweilen allein durch tiefe Hautblässe kundgeben. Gewisse Formen von Brustfell- und Herzbeutelentzündung, wie sie namentlich bei Krebs- und Tuberkelentwicklung auf den serösen Häuten oder bei skorbutischen Personen beobachtet werden, zeichnen sich durch umfangreiche Blutergüsse innerhalb der serösen Höhlen aus. Wenn sich also die physikalischen Zeichen für einen pleuritischen oder pericarditischen Erguss in kurzer Zeit ausbilden und es zu gleicher Zeit zur Entwicklung hochgradiger Hautblässe kommt, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass der diagnosticirte Erguss blutiger Natur ist. Eine ganz ausserordentlich hochgradige Hautblässe tritt bei solchen Personen auf, welche in ihrem Dünndarme Anchylostomum duodenale beherbergen. Ursache der Blässe sind hier die reichlichen Blutverluste, welche die Parasiten durch Anbohren der Darmschleimhaut und Blutaussaugen erzeugen. Griesinger hat zuerst nachgewiesen, dass die in Aegypten und in vielen anderen heissen Ländern weit verbreitete Anaemia tropica, auch Geophagie genannt, auf diesen Darmschmarotzer zurück zu führen ist, wobei ausser den Erscheinungen grösster Anämie Störungen von Seiten des Verdauungsapparates in dem Krankheitsbilde in den Vordergrund treten. Uebrigens kommt Anchylostomum auch in Italien vor; neuerdings hat man ihn auch bei Tunnelarbeitern, Bergleuten und Ziegelbrennern auf cisalpinem Boden angetroffen, z. B. bei Arbeitern des Gotthardtunnnels, auf den Ziegelfeldern von Bonn, Lüttich, Aachen, Köln, Würzburg und Berlin.

Es ist noch einer grossen Reihe anderer krankhafter Zustände zu gedenken, bei welchen der Organismus zwar nicht unmittelbar, aber indirect Verluste an Blut oder doch wenigstens an Bildungsmaterial

für dasselbe erfährt und dementsprechend die Erscheinungen abnormer Hautblässe darbietet. Es dreht sich also hier im Wesentlichen um Störungen der Blutbildung. Es gehört hierhin die blasse Farbe der Haut, welche bei Personen mit Nierenentzündung oder mit umfangreichem eitrigem Exsudate in der Pleura-, Pericardial- oder Peritonealhöhle oder mit längeren Eiterverlusten überhaupt fast ausnahmslos beobachtet wird.

Wenn im Gefolge von Nierenentzündung das Blut andauernd Verluste an Eiweiss dadurch erleidet, dass der Harn mehr oder minder grosse Eiweissmengen nach aussen führt, so ist es klar, dass ihm dadurch Stoffe verloren gehen, welche es unter gesunden Verhältnissen theilweise zur Regeneration für die abgenutzten Materien verwenden würde. Freilich ist das nicht der einzige Grund für die Blässe von Nierenkranken und es kommen auch noch allgemeine Ursachen hinzu. Fast noch durchsichtiger und greifbarer gestaltet sich der Zusammenhang zwischen Hautblässe und grossen Eiterverlusten, denn da man seit den Untersuchungen von Waller und Cohnheim weiss, dass die Mehrzahl der Eiterkörperchen als ausgewanderte farblose Blutkörperchen zu betrachten ist, und da es ausserdem bekannt ist, dass die letzteren bei der Regeneration des Blutes eine sehr wichtige Rolle spielen, so ist es einleuchtend, dass eine erhebliche Eiterproduction bis zu einem gewissen Grade einem Blutverluste in der physiologischen Wirkung und in den physikalischen Folgen gleich zu setzen ist.

Die eben besprochenen Verhältnisse lenken naturgemäss den Blick auf jene Zustände hin, bei welchen die Blutbildung dadurch leidet, dass die Verdauung und Resorption der aufgenommenen Speisen in krankhafter Weise beschränkt sind. Von diesem Gesichtspunkte aus erklärt es sich, dass Personen mit chronischen Magen- oder Darmleiden meist auffällige Hautblässe erkennen lassen. Schon die älteren Aerzte haben nachdrücklich betont, dass namentlich Katarrhe des Dickdarmes binnen kurzer Zeit zur Entwicklung höchster Grade von Hautblässe Veranlassung geben und mehrfach hat man gerade in den letzten Jahren darauf hingewiesen, dass mitunter solche Personen durch hochgradigste Blässe auffallen, welche an Bandwurm, namentlich an dem Grubenkopf, Bothriocephalus latus, leiden.

Es schliessen sich hieran Formen von Hautblässe an, welche auf eine unmittelbare Erkrankung des blutbildenden Apparates zurück zu führen sind. Als treffliche Belege sind hierfür die Bleichsucht (Chlorose), Leukämie, Pseudoleukämie und progressive perniciöse Anämie anzuführen.

In anderen Fällen bildet sich eine Erkrankung des blutbereitenden Apparates und damit Hautblässe erst secundär aus, obschon die materielle Ursache für das Erblassen der Haut, Abnahme der rothen Blut-

körperchen und Verminderung ihres Hämoglobingehaltes, die gleiche bleibt. Wir zählen hierher die tiefe Blässe der Haut, welche bei Personen mit chronischer Tuberkulose oder Krebs beobachtet wird und das Hauptsymptom der gefürchteten und berüchtigten Kachexie ausmacht. Einen ganz ähnlichen Einfluss übt das Gift der Malaria auf die Blutbildung aus. Uebel berüchtigt ist auch die Einwirkung auf die Blutbildung und damit auf die Hautfarbe, welche gewisse metallische Gifte besitzen, sobald sie längere Zeit auf den Körper einwirken. Am bekanntesten sind die Hautveränderungen bei der Blei- und Quecksilberkachexie. Aber es gehören in diese Gruppe schliesslich alle Krankheiten hinein, welche sich über längere Zeit hinziehen, und dadurch jenen Eindruck hervorbringen, den man auch in der Sprache des Laien als „krankhaft blasses Aussehen" zu bezeichnen pflegt.

b) Die rothe Hautfarbe.

Eine abnorm rothe Hautfarbe erkennt man wie die blasse Hautfarbe und aus den gleichen Gründen am sichersten im Gesichte und hier am deutlichsten an den Lippen und Wangen, auf der Conjunctivalschleimhaut und Ohrmuschel. Jedoch hat man sich vor gewissen Irrthümern zu hüten. Man muss wissen, dass Personen, welche ihr Gesicht viel der freien Luft aussetzen, an und für sich eine lebhafte rothe Hautfarbe darzubieten pflegen. Durch den häufigen Reiz, welchen Temperatur- und Witterungswechsel auf die Hautgefässe ausüben, kommt es nämlich nicht selten zu einer dauernden Erweiterung derselben, so dass man mit unbewaffneten Augen vereinzelte kleine Gefässe nebst ihren Verästelungen unter der Haut verfolgen kann. Dieselben Veränderungen der Haut trifft man auch bei solchen Personen an, deren Gesicht der strahlenden Hitze ausgesetzt ist, so bei Köchinnen, Schmieden und Feuerarbeitern überhaupt. Eine Verwechslung mit einer krankhaften Hautröthe ist leicht zu vermeiden, schon deshalb, weil sich solche Personen meist gesund fühlen.

Geht man von theoretischen Erwägungen aus, so stehen für das Zustandekommen einer abnorm rothen Hautfarbe drei Wege offen. Zunächst kann es sich unter sonst unveränderten Bedingungen um eine active Erweiterung der Hautgefässe handeln. Auch eine Zunahme der gesammten Blutmasse, durch welche die Hautgefässe mehr passiv und durch Kräfte, welche von der mächtigeren Blutsäule ausgehen, dilatirt werden, wird zu einer ungewöhnlichen Hautröthe führen. Endlich könnte die letztere eine Folge davon sein, dass das Blut bei sonst unverändertem Gefäss- und Blutvolumen an Färbekraft zugenommen hat, entweder weil die Zahl der rothen Blutkörperchen grösser geworden

ist, oder weil bei gleichgebliebener Zahl in jedem einzelnen mehr Farbstoff als normal enthalten ist. Ueber das Vorkommen einer abnorm rothen Hautfarbe, welche auf die zuletzt erwähnte Möglichkeit zurückzuführen wäre, ist nichts Zuverlässiges bekannt. Krankhaft veränderte Hautfarben, welche den beiden ersten Gruppen zugehören, werden nicht selten beobachtet.

An Beispielen, in welchen eine abnorm rothe Hautfarbe auf Erweiterung der Blutgefässe zurückzuführen ist, fehlt es in der Pathologie nicht. Noch in das Bereich des Physiologischen gehört die abnorm rothe Hautfarbe, welche unter dem Namen der Schamröthe, Rubor pudicitiae, bekannt ist und bei der Untersuchung schüchterner und schamhafter Personen, namentlich bei Frauen und älteren Kindern, häufig gesehen wird. Beim Entblössen des Oberkörpers bedecken sich dabei Gesicht, Hals und obere Hälfte der Brusthaut mit flammendem Roth, welches mitunter während der ganzen ärztlichen Untersuchung bestehen bleibt. Die Röthe ist bald gleichmässig vertheilt, bald erscheint sie fleckförmig, letzteres namentlich an den seitlichen Grenzen, während die untere Grenze gewöhnlich scharf ausgesprochen ist.

Aus Untersuchungen von Filehne geht hervor, dass es sich bei der Schamröthe um eine durch psychische Vorstellungen verursachte vorübergehende Lähmung derjenigen vasomotorischen Centralapparate handelt, welche die Gefässe der genannten Hautbezirke beherrschen. Es entspricht die Ausbreitung der Schamröthe genau jenen Gegenden, welche man sich nach Einathmung von Amylnitrit lebhaft röthen sieht.

Unter den wirklich krankhaften Zuständen von abnormer Hautröthe, welche auf Gefässerweiterung beruhen, hat man locale und diffuse Formen zu unterscheiden. Als Beispiel für die erstere Art mögen gewisse Fälle von halbseitigem Kopfschmerz, Hemicranie, angeführt werden, welche man seit der Veröffentlichung durch Möllendorf auch als Hemicrania sympathico-paralytica benannt hat.

Offenbar handelt es sich bei dieser Krankheit um einen vorübergehenden Depressionszustand im Bereiche des Halssympathikus, und es werden daher auch alle jene äusseren Erscheinungen wiedergefunden, welche zuerst von Claude Bernard an Thieren studirt worden sind, denen der Halssympathikus durchschnitten war: Verengerung der Pupille, stärkere Füllung der Netzhautgefässe und vor Allem abnorme Röthe der betreffenden Gesichtshälfte.

Eine ausgedehnte abnorm rothe Hautfarbe wird am häufigsten und regelmässigsten im Fieber gesehen. Würde es nicht paradox klingen, so dürfte man sagen, dass ein normal Fiebernder geröthet aussehen muss. Wird im Verlaufe einer fieberhaften Krankheit Blässe beobachtet, so muss das unter allen Umständen den Verdacht erwecken,

dass es sich um Complicationen der Krankheit handelt, welche für jeden Einzelfall sorgfältig zu erforschen sind.

Man hat mehrfach angenommen, dass die Fieberröthe der Haut durch Lähmung der Blutgefässe hervorgerufen wird, und diese Anschauung auch für die Erklärung des Fiebers zu verwerthen gesucht. Jedoch kann eine wirkliche Lähmung der Blutgefässe der Haut im Fieber nach Beobachtungen von Bäumler und Senator nicht zugegeben werden. Bäumler hat nämlich darauf hingewiesen, dass, wenn man die geröthete Haut eines Fiebernden mechanisch reizt, beispielsweise durch Hinüberfahren mit dem Fingernagel, ein Erblassen an der gereizten Stelle und in ihrer Umgebung, oder was dasselbe sagt, eine Verengerung der Hautarterien eintritt, und Senator sah bei Kaninchen, denen er absichtlich durch Injection von fiebererregenden Stoffen Fieber erzeugt hatte, dass abwechselnd Verengerung und Erweiterung der Ohrgefässe wie bei gesunden Thieren, wenn auch in Bezug auf Dauer und Grad abweichend, vor sich gingen. Offenbar könnte weder die Beobachtung von Bäumler noch die Erfahrung von Senator bestehen, falls die im Fieber vorhandene Erweiterung der Hautgefässe durch eine völlige Lähmung der Gefässmusculatur verursacht wäre.

Um eine Vermehrung der Blutmenge und dementsprechend um eine abnorm rothe Hautfarbe handelt es sich in jenen Zuständen, die unter dem Namen der Plethora zusammengefasst werden. Sehr treffend hat der Volksmund für diese krankhafte Veränderung die Bezeichnung Vollblütigkeit gewählt.

c) Die cyanotische Hautfarbe.

Unter Cyanose (ἡ κυάνωσις, die blaue Farbe) versteht man diejenige abnorme Verfärbung der Haut, bei welcher Haut und Schleimhäute nicht rosenroth oder hellblutroth, sondern blauroth aussehen. Die Intensität der blaurothen Verfärbung fällt sehr wechselnd aus. In den leichtesten Graden beschränkt sie sich auf jene Hautstellen, an welchen die Epidermis dünn und die Cutis besonders reich an Gefässen ist: Lippen, Wangen, Conjunctivalschleimhaut, Ohrmuschel, Nasenspitze, Ellbogengegend, letzte Finger- und Zehenphalangen, Kniescheibengegend u. s. f. Ist die Cyanose sehr stark ausgesprochen, so breitet sie sich über die gesammte Haut aus und verleiht dem Kranken ein so eigenthümliches Aussehen, dass derselbe oft, wenn der Zustand dauernd besteht, von der Umgebung wegen seines Hautcolorites einen besonderen Beinamen erhält.

Verbinden sich blasse und cyanotische Hautfarbe mit einander, so nehmen die cyanotischen Stellen vielfach eine bleigraue Farbe an und spricht man dann von Livor oder Livedo.

Die Ursachen für Cyanose bleiben für alle Fälle dieselben, denn ausnahmslos handelt es sich um Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure und namentlich um Armuth an Sauerstoff. Das Blut erhält dadurch venösen und hypervenösen Charakter, welcher sich ganz besonders durch eine abnorm dunkele Farbe kundgiebt. Offenbar sind zwei Bedingungen denkbar, unter welchen der Reichthum des Blutes an Kohlensäure zu gross und der Gehalt an Sauerstoff zu klein wird, entweder wenn der Gaswechsel zwischen Blut und atmosphärischer Luft innerhalb des Lungenparenchymes beschränkt ist, so dass das Blut nicht genügend Kohlensäure abzugeben und Sauerstoff dafür einzutauschen vermag, oder wenn die Geschwindigkeit des Blutstromes innerhalb der kleineren Gefässe so erheblich verlangsamt ist, dass das Blut aus den umgebenden Geweben mehr Kohlensäure als normal aufnimmt und ihnen zugleich mehr Sauerstoff abgiebt.

Die diagnostische Bedeutung der Cyanose ergiebt sich aus dem eben Erörterten von selbst. Da, wo Cyanose besteht, muss es sich entweder um eine Störung der Respiration oder der Circulation handeln. Bestehen beide Ursachen zu gleicher Zeit, so wird man sich auf besonders hohe Grade von Cyanose gefasst zu machen haben.

Es würde nicht richtig gewesen sein, hätten wir uns dahin ausgesprochen, dass Cyanose unter allen Umständen auf eine Erkrankung des Respirations- oder Circulationsapparates hinweise, denn Herz und Lungen können in ihrer Substanz ganz unverändert sein, und trotzdem treten vielleicht sehr bedrohliche und mit hochgradiger Cyanose verbundene Störungen in der Athmung und Blutbewegung zu Tage. Wird beispielsweise durch übermässige Gasansammlung innerhalb des Magens oder Darmkanales (Meteorismus) das Zwerchfell in seinen Bewegungen behindert, so ist es klar, dass dadurch sehr bedeutende Hemmnisse für die Athmung und Circulation gegeben werden. Dasselbe ist der Fall bei wirklicher Zwerchfellslähmung, und bei beiden Zuständen wird hochgradige Cyanose kaum vermisst werden.

Bei Erkrankungen der Respirationsorgane, welche mit Cyanose verbunden sind, fallen die Ursachen für die Störungen des Lungengaswechsels sehr verschieden aus. In einer Reihe von Fällen handelt es sich um eine directe Verlegung der grossen Luftwege, so dass die atmosphärische Luft nur in sehr beschränkter Weise bis in die Lungenalveolen vordringen kann. Katarrhalische Schwellung und Schleimauflagerungen, fibrinöse Ausschwitzungen, verengernde Narben der Schleimhaut, Krampfzustände der Muskeln, aspirirte Fremdkörper, Compression durch Tumoren (Kropf-, Aneurysmen-, Lymphdrüsengeschwülste) können vom Larynx an bis in die feineren Bronchien die eben er-

wähnten Bedingungen herbeiführen. Auch Lähmung der Stimmbänder, namentlich der Glottisöffner (Musculi crico-arytaenoidei postici), bringen die gleichen Zustände hervor.

In anderen Fällen sitzt das Respirationshinderniss noch tiefer und wird dadurch gegeben, dass zwar die atmosphärische Luft freien Zutritt zu den Lungenalveolen hat, dass aber die Athmungsfläche, d. h. also derjenige Raum, auf welchem der Gasaustausch zwischen Luft und Blut vor sich geht, verkleinert ist. Man hat hier alle krankhaften Processe der Lungenalveolen und alle solchen anzuführen, welche mit erheblichen Substanzverlusten des Lungenparenchymes verbunden sind (Höhlenbildungen). Besonders hochgradige Cyanose wird im Gefolge von Miliartuberculose beobachtet, so dass man unter Umständen dieses Zeichen für die Diagnose verwerthen darf. Auch wird nicht selten eine Verkleinerung der Athmungsfläche durch Compression der Lunge und Druck von aussen herbeigeführt. Auf diesem Wege pflegen erhebliche Flüssigkeitsansammlungen in der Pleura- und Pericardialhöhle und Gasansammlungen an den genannten Orten mit mehr oder minder bedeutender Cyanose verbunden zu sein. Schon etwas seltener werden Compressionszustände der Lungen und im Anschlusse daran Cyanose durch Erkrankungen der Abdominalorgane herbeigeführt. Bereits vorhin haben wir den Meteorismus als eine wirksame Ursache kennen gelernt, aber auch grosse Tumoren der Abdominalorgane und umfangreiche Flüssigkeitsansammlungen in der Bauchhöhle können dem Meteorismus an Wirkung gleichkommen.

Bei Erkrankungen des Circulationsapparates, welche zur Entwickelung von Cyanose Veranlassung geben, hat man die Ursachen bald am Centrum der Blutbewegung, am Herzen, bald in der Peripherie zu suchen. Denn da auch die kleineren Blutgefässe mit Ausnahme der Capillaren eine eigene Muskelhaut besitzen und dadurch unabhängig vom Herzen einer activen Contraction fähig sind, so ist es einleuchtend, dass Cyanose der Haut dann entstehen muss, wenn sich die kleineren Gefässe der Haut contrahiren und dadurch die Blutbewegung innerhalb ihrer Bahn verlangsamen.

Als Beispiel für eine periphere Circulations-Cyanose, wenn dieser kurze Ausdruck gestattet ist, möge an den Einfluss erinnert werden, welchen die Kälte auf die Hautfarbe ausübt. Jedermann hat oft an sich selbst erfahren, dass die Haut nach Einwirkung von Kälte ein blaurothes Colorit annimmt, und schon der Volksmund pflegt von dem „blaugefrorenen“ Gesichte und von „blaugefrorenen“ Gliedern zu sprechen. Ob die Cyanose dabei ausgebreitet oder beschränkt und local auftritt, hängt natürlich von der Art ab, in welcher man sich dem

Einflusse der Kälte ausgesetzt hat. Die Erscheinung lässt sich unschwer erklären. Ohne Zweifel handelt es sich hier um einen durch die Kälte hervorgerufenen Krampf der kleinen Hautgefässe, welcher eine Verlangsamung der Blutströmung und dadurch eine Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure herbeiführt.

In manchen Fällen wird periphere Circulationscyanose durch eine grob mechanische Behinderung in der Blutbewegung hervorgerufen. Umschnürungen einer Extremität, wie das vor dem Aderlasse geschieht, werden binnen Kurzem von Cyanose der Haut unterhalb der abgeschnürten Stelle gefolgt, weil die Blutbewegung in den leicht compressibelen Venen theils gehemmt, theils erheblich verlangsamt wird. Dieselbe Wirkung hat Verschluss und Verengerung grösserer Venenstämme, mag dieselbe auf Thrombose oder auf Compression durch Geschwülste aus der Nachbarschaft beruhen.

Sehr eng schliesst sich an die besprochenen Verhältnisse diejenige Form von Cyanose an, welche im Verein mit Hautblässe während des Fieberfrostes gesehen wird. Auch hier wird die Cyanose durch einen Krampfzustand der feineren Hautgefässe hervorgerufen.

Für die vom Herzen ausgehende centrale Circulations-Cyanose geben Klappenerkrankungen des Herzens häufig vorkommende und gute Beispiele ab. Besonders hochgradig bildet sich Cyanose dann aus, wenn die Compensation des Klappenfehlers von Seiten des Herzmuskels ausbleibt, weil damit sofort Stauungen in der Blutbewegung und namentlich Behinderungen im Abflusse des Venenblutes gegeben werden. Am ausgesprochensten tritt Cyanose bei der (meist angeborenen) Verengerung des Pulmonalarterienostiums und bei der Mehrzahl der angeborenen Herzfehler überhaupt auf. Es liegt das im Wesentlichen daran, dass sich bei diesen Fehlern Respirations- und Circulationsstörungen mehrfach in gleichem Sinne unterstützen.

Ausser Klappenfehlern rufen alle Erkrankungen des Herzmuskels, mögen dieselben auf Innervationsstörungen oder auf wirklichen Entzündungen oder Degenerationen der Muskelsubstanz beruhen, Cyanose der Haut dann hervor, wenn der Muskel in seiner Kraft erlahmt und den Anforderungen der für die normale Blutbewegung nothwendigen Arbeitsleistung nicht mehr nachkommen kann. Mitunter wird der Herzmuskel in seiner Bewegung und damit in der völligen Entfaltung seiner Kraftäusserung dadurch behindert, dass er von aussen her unter abnorme Druckverhältnisse zu stehen kommt. Aus diesem Grunde pflegen umfangreiche Ergüsse und Gasansammlung in dem Herzbeutel mit Cyanose verbunden zu sein.

Ganz ausserordentlich hochgradige Cyanose trifft man bei gewissen Vergiftungen an, z. B. mit Nitrobenzol, Anilin, Antifebrin, Kairin, Thallin u. Aehnl. Das Blut verliert dabei die Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen und ausserdem bildet sich im kreisenden Blute Methaemoglobin, wesshalb das Blut eine chocoladenbraune Farbe annimmt.

d) Die ikterische Hautfarbe.

Eine ikterische Verfärbung der Haut bildet sich dann, wenn in Folge von krankhaften Störungen Gallenfarbstoff im Blute kreist. Die ikterische Hautfarbe lässt sich sehr leicht erkennen. In leichten Graden von Hautikterus nehmen die Hautdecken ein helles, schwefelgelbes Aussehen an. Ist aber die Intensität des Ikterus eine grössere, so färben sie sich citronengelb, und falls der Ikterus längere Zeit bestanden hat, geht der Farbenton in's Safran-, Orangegelbe, Olivenartige und Broncefarbene (Melasikterus) über.

Ausser den Hautdecken findet man auch die Schleimhäute regelmässig ikterisch verfärbt. Man erkennt das am besten an demjenigen Theile der Augenbindehaut, welcher die Scleren überzieht. Grade hier tritt der Ikterus, welchen man vielfach fälschlicher Weise als Scleralikterus benennen hört, am frühesten auf, oder er findet sich hier in den leichtesten Graden von Gelbsucht ganz allein, ohne dass es zur Entwickelung von Hautikterus kommt. An den Lippen und auf der Mundschleimhaut erkennt man Ikterus erst dann, wenn man auf die genannten Theile mit dem Finger oder noch besser mit einem Glasplessimeter einen leichten Druck ausübt. Sobald man dadurch das Blut aus den Schleimhautgefässen herausdrückt, wandelt sich die rothe Farbe der Schleimhaut sofort in eine ikterische um. Nur am harten und weichen Gaumen tritt bei weitem Oeffnen des Mundes die gelbsüchtige Verfärbung der Schleimhaut unmittelbar entgegen, weil dabei die Schleimhaut und die ihr zugehörigen Blutgefässe an und für sich gedehnt werden.

Man übersehe nicht, dass Hautikterus nicht bei künstlichem Lichte erkennbar ist, weil das gelbliche Licht der Lampe im Stande ist, auch den hochgradigsten Hautikterus vollkommen zu verdecken. Der mit dieser Regel nicht vertraute Anfänger wird sich mitunter unverdienter Weise Vorwürfe darüber machen, dass ihm bei einer abendlichen Untersuchung die Diagnose eines Ikterus hat entgehen können, welcher bei Tagesbeleuchtung selbst bei der oberflächlichsten Betrachtung nicht zu verkennen ist.

Am Anfange eines Ikterus pflegt sich die Verfärbung der äusseren Haut nicht an allen Orten gleichzeitig und gleichmässig zu zeigen. Man findet den ersten gelblichen Schein gewöhnlich an solchen Stellen, welche sich durch dünne Epidermis auszeichnen. Die ersten Andeutungen der ikterischen Hautfarbe lassen sich daher in der Regel nahe den Mundwinkeln und Nasenflügeln erkennen. Es folgen dann die Stirn-

haut und Halshaut, späterhin Brust-, Bauch- und Rückenhaut und erst zum Schluss die Haut der Extremitäten, hier aber sind meist früher und stärker die Beuge- als die Streckseiten betroffen. Am spätesten, namentlich bei der arbeitenden Klasse, pflegt sich der Ikterus auf den Vorderarmen erkennen zu lassen, weil sich dieselben durch ganz besonders dicke Epidermis auszeichnen.

Am Anfange eines Hautikterus wird die gelbe Verfärbung der Haut vornehmlich durch das Blutplasma hervorgerufen, welches durch Anhäufung von Gallenfarbstoff im Blute eine abnorme Farbe angenommen hat. Späterhin imbibiren sich die Zellen des Rete Malpighi mit Gallenfarbstoff, und wenn der Hautikterus genügend lang besteht und einigermaassen intensiv gewesen ist, kann sich der Gallenfarbstoff in den untersten Zellschichten des Rete in Gestalt von Farbstoffkörnchen ausscheiden. Aus diesem Umstande erklärt es sich, dass vielfach Hautikterus alle übrigen Erscheinungen der Gelbsucht überdauert, denn eine normale Hautfarbe ist unter den zuletzt erwähnten Bedingungen erst dann zu erwarten, wenn die tingirten Zellen der Epidermis bei der immerwährenden Abschuppung soweit in die Höhe gerückt sind, dass sie selbst der Abstossung anheimfallen.

Eine Gelegenheit zur Differentialdiagnose zwischen ikterischer und ähnlich aussehender Hautfarbe wird sich kaum häufig bieten. Bekannt ist es, dass brünette Personen und namentlich Südländer ein gelbes oder braungelbes Colorit der Haut zu zeigen pflegen, aber eine Verwechslung mit einer ikterischen Hautfarbe kann deshalb nicht aufkommen, weil die Skleren jeder Zeit eine weisse, fast abnorm weisse Farbe behalten. Bei Individuen, welche reichliches subconjunctivales Fettgewebe besitzen, muss man sich davor hüten, die gelblich durchschimmernden Fettklümpchen als Zeichen von Conjunctivalikterus auszulegen. Besonders leicht kommt eine derartige Verwechslung bei anämischen Personen vor. Schon schwieriger gestaltet sich die Differentialdiagnose zwischen Hautikterus und jener gelben Verfärbung der Haut und Schleimhäute, welche nach der innerlichen Anwendung von Pikrinsäure oder ihrer Salze beobachtet wird. Man ist mitunter ausschliesslich auf die Untersuchung des Harnes angewiesen, welchem bei Pikrinsäurewirkung der Gallenfarbstoffgehalt abgeht. Freilich leidet dieses Unterscheidungsmerkmal daran, dass auch bei Ikterus nicht immer Gallenfarbstoff im Harn nachzuweisen ist.

Für alle Fälle von Ikterus giebt es aller Wahrscheinlichkeit nach nur eine Ursache, nämlich Behinderung des Gallenabflusses in den Darm. Die in den Gallengängen der Leber stauende Galle wird alsdann von den Lymph-, zu einem kleinen Theil wohl auch von den Blutgefässen aufgesogen und gelangt so in den allgemeinen Kreislauf.

Es scheint also nur eine ursächliche Form von Ikterus zu geben, welche man als mechanischen, hepatogenen, Stauungs- oder Resorptionsikterus bezeichnen kann.

Ist der Verschluss der Gallenausführungsgänge ein plötzlicher und vollständiger, so hat man die ersten Zeichen der ikterischen Verfärbung auf Haut und Schleimhäuten durchschnittlich am Ende des dritten Tages zu erwarten. Offenbar gehört eine gewisse Anhäufung von Gallenfarbstoff im Blute dazu, bis sich der ikterische Farbenton der Haut kenntlich macht.

Gehen wir den Ursachen eines Resorptionsikterus etwas genauer nach, so handelt es sich in einer Reihe von Fällen um einen mehr oder minder vollkommenen Verschluss der grossen Gallenausführungsgänge. Da die Galle nach den Untersuchungen von Heidenhain unter einem äusserst geringen Drucke secernirt wird, so genügen oft kleine, durch katarrhalische Erkrankungen gesetzte Schleimmassen und Schleimhautschwellungen, um den Abfluss der Galle zum Darm aufzuheben. Gallensteine, welche in die Ausführungsgänge gerathen sind, Geschwülste in der Umgegend, peritonitische schrumpfende Bindegewebsnarben, in seltenen Fällen Askariden oder unverdauliche Fremdkörper, welche vom Darme aus in den Ductus choledochus gewandert sind, können die gleiche Wirkung hervorrufen.

In einer anderen Reihe von Fällen findet eine Verlegung von Gallengängen erst in den feineren Verzweigungen innerhalb des Leberparenchymes statt, weshalb man Ikterus als häufigstes Symptom fast sämmtlicher Leberkrankheiten zu betrachten hat. Ausser der fettigen und amyloiden Entartung der Leber kommt kaum eine Leberkrankheit vor, welche nicht unter Umständen mit Ikterus verbunden ist. Freilich ist andererseits diese Complication keine durchaus nothwendige, denn es dreht sich im Wesentlichen darum, ob durch die Erkrankung der Leber eine genügend grosse Zahl von Gallengängen verengt resp. verschlossen wird oder nicht.

Besondere Erwähnung verdient diejenige Form von Resorptionsikterus, welche entsteht, wenn die Zwerchfellsbewegungen mehr oder minder vollkommen gehemmt sind. Die Excursionen des Zwerchfelles üben nämlich auf die Entleerung der Galle einen sehr wichtigen Einfluss aus, denn beim Hinabsteigen des Zwerchfelles geräth die Leber naturgemäss unter höheren Druck, und es wird dadurch die Galle theilweise aus den feineren Gallenwegen in die grösseren Ausführungsgänge hineingepresst. Fällt aber die Druckwirkung des Zwerchfelles fort, so ist es einleuchtend, dass es zu Gallenstauung und Resorptionsikterus kommen kann. Hieraus erklärt es sich, dass bei Pleuritis diaphragmatica dextra und bei Perihepatitis Ikterus nicht zu

selten beobachtet wird. In beiden Fällen lernen die Kranken sehr schnell und instinctiv die Zwerchfellsbewegungen einschränken, da dieselben die schon an und für sich bestehenden Schmerzen beträchtlich steigern würden.

Durch v. Frerichs ist eine Art von Resorptionsikterus bekannt geworden, bei welcher die Blutdruckverhältnisse im Pfortadergebiete die bedingende Rolle spielen. Unter normalen Verhältnissen ist der Druck in den Pfortaderverzweigungen innerhalb der Lebersubstanz unter allen Umständen grösser als derjenige in den benachbarten Gallengängen. Hieraus wird es verständlich, dass Bestandtheile der Galle niemals im Blute nachgewiesen werden können. Wird nun aber plötzlich der Blutdruck in der Pfortader erheblich herabgesetzt, so eröffnet sich dadurch die Möglichkeit, dass gegen die Regel Galle aus den Gallengängen von den Pfortaderästen aufgenommen wird, wodurch die Gelegenheit zur Ausbildung von Ikterus gegeben ist.

In erster Linie dürften sich die besprochenen Verhältnisse beim Verschluss der Pfortader durch Thromben verwirklichen. Aber nicht jede Pfortaderthrombose ist mit Ikterus verbunden. Schnelligkeit der Entwicklung, Umfang, Sitz der Pfortaderthrombose und Ausbildung eines Collateralkreislaufes verhindern unter Umständen das Zustandekommen von Ikterus.

Die älteren Aerzte haben noch zwei andere Formen von Resorptionsikterus angenommen, welche sie als Ikterus spasticus und I. paralyticus benannt haben. Bei dem ersteren sollte eine krankhafte Contraction der glatten Muskulatur der Gallengänge, bei dem letzteren eine durch Muskellähmung hervorgerufene dauernde Erweiterung der Gallengänge zur Ursache für Gallenstauung werden. Mit Recht hat man diese beiden Ikterusarten verworfen, denn eine Contraction der Gallengangsmuskulatur von mindestens drei Tagen Dauer widerspricht allen Erfahrungen der Pathologie, und in Bezug auf den Ikterus paralyticus zeigte v. Frerichs, dass, wenn man bei Katzen die beiden Splanchnici durchschneidet und den grössten Theil des Ganglion coeliacum exstirpirt, oder bei anderen Thieren das Rückenmark oberhalb wie unterhalb des Cervikalplexus durchtrennt, es niemals gelingt Ikterus hervorzurufen, obschon die Thiere den dritten Tag überlebten und die Bedingungen zur Entstehung eines Ikterus paralyticus die günstigsten waren.

Viel umstritten ist das Vorkommen eines haematogenen Ikterus (auch Blutikterus oder nach v. Bamberger chemischer oder paradoxer Ikterus genannt). Man rechnete dazu den Ikterus der Neugeborenen, den Ikterus nach Bluttransfusion, nach Schlangenbiss, Chloroform- und Aethervergiftung, nach Vergiftung mit Kalium chloricum, Pyrogallussäure, Phenol und Morcheln, nach Abdominaltyphus, Febris recurrens, Intermittens, bei gelbem Fieber, Pyaemie, Puerperal-

fieber, fibrinöser Pneumonie und gewissen Metalldyskrasien. Die Lehre vom hämatogenen Ikterus stützte sich darauf, dass man bei den eben angeführten Zuständen häufig kein Hinderniss für den Gallenabfluss an der Leiche auffinden konnte. Man nahm daher an, dass im Blute rothe Blutkörperchen zerfallen seien und sich innerhalb der Blutbahn in Gallenfarbstoff umgewandelt hätten. Naunyn und seine Schüler haben jedoch gezeigt, dass eine Umwandlung von Blutfarbstoff in Gallenfarbstoff nur durch die Leberzellen möglich ist, so dass es bei jeder Form von Ikterus der Thätigkeit der Leber bedarf. Dazu kommt, dass die Untersuchung auf Hindernisse für den Gallenabfluss vielfach nicht mit der nothwendigen Genauigkeit ausgeführt worden ist, weil sich dieselben mitunter nur bei mikroskopischer Untersuchung der intrahepatischen Gallengänge erkennen lassen (Virchow, Wyss, Ebstein, v. Buhl). Aus den Untersuchungen namentlich von Stadelmann geht hervor, dass, wenn in den Blutbahnen rothe Blutkörperchen aufgelöst worden sind, der Blutfarbstoff der Leber zugetragen wird. Hier findet durch die Thätigkeit der Leberzellen eine ungewöhnlich reichliche Bildung von Gallenfarbstoff (Pleiochromie) statt, mitunter nimmt auch die Galle an Menge zu (Polycholie) und wird zäh. Jedenfalls reichen die Gallenwege nicht aus, alle Galle in den Darm abzuführen, und es tritt daher Gallenfarbstoff in das Blut über.

v. Liebermeister hat zum Theil an Stelle des hämotogenen Ikterus die von ihm als akathektischen Ikterus benannte Form einführen wollen. Dieselbe soll eine Folge davon sein, dass die Leberzellen gegen die Regel das Vermögen verloren haben, den Gallenfarbstoff nur in die Gallencapillaren abzugeben, und ihn nunmehr auch in die Blutgefässe dringen lassen.

e) Die broncеartige Hautfarbe.

Im Jahre 1855 hat Addison auf eine eigenthümliche broncеartige Verfärbung der Haut aufmerksam gemacht, welche nach seinen Erfahrungen immer mit einer chronischen Erkrankung der Nebennieren zusammhängen sollte. Man hat die Krankheit ihm zu Ehren Morbus Addisonii oder Broncekrankheit genannt.

In der Mehrzahl der Fälle werden in den Nebennieren tuberkulös-käsige Veränderungen, seltener Krebs und noch seltener amyloide Entartung angetroffen. Zweifelhaft aber ist es, ob der Symptomencomplex auf einer Erkrankung der Nebennierensubstanz beruht oder nicht vielmehr auf Mitbetheiligung der anliegenden Geflechte des Sympathicus zu beziehen ist. Besonders erschwert wird die Auslegung des Krankheitsbildes dadurch, dass sichere Beobachtungen veröffentlicht sind, in denen Nebennieren und Sympathicus wohlerhalten gefunden wurden, obschon die Symptome der Broncekrank-

heit in gut charakterisirter Weise während des Lebens bestanden hatten. Wenn andererseits Fälle beschrieben worden sind, in denen Nebennierenerkrankungen ohne das Krankheitsbild des Morbus Addisonii verliefen, so will das im Allgemeinen nicht viel sagen, weil man ähnliche Erfahrungen auch an anderen Organsystemen macht und dieselben durch vikariirendes Eintreten physiologisch verwandter Apparate erklärt. Was das Verständniss über das Wesen der Krankheit erschwert, ist der Umstand, dass man über die Functionen der Nebennieren und die Art der Pigmentbildung in der Haut nichts weiss.

So schwer auch das Wesen des Morbus Addisonii zu erklären ist, so leicht sind die Symptome und namentlich die Veränderungen auf der Haut zu erkennen. Die Haut nimmt zuerst an den der Luft ausgesetzten Stellen, also im Gesichte, an Händen und Unterarmen und mitunter auch an den Füssen und Unterschenkeln eine gelbbraune oder graue und rauchartige Farbe an, die im Verlaufe der Krankheit so intensiv wird, dass die Patienten ein mulatten- oder negerartiges Aussehen bekommen. Späterhin färben sich auch diejenigen Hautstellen in ähnlicher Weise, welche schon an und für sich stark pigmentirt sind (Schamgegend, Brustwarzengegend, Achselgegend) oder solche, welche durch Kleidung und Beschäftigung vielfachem Drucke und mechanischer Reizung ausgesetzt sind, beispielsweise die innere Oberschenkelfläche (Reibung beim Gehen), Kniekehlengegend (Druck durch Strumpfbänder), Taille (Druck durch Rockbänder) u. s. f. Zum Schluss können die gesammten Hautdecken an der Verfärbung theilnehmen. In der Regel freilich bilden sich nur grössere Pigmentflecke, die ohne scharf ausgesprochene Grenze in die normale Hautfarbe übergehen.

Die Scleren und Nägel behalten stets ihre weisse Farbe bei, und auch die Hand- und Fussteller wird man meist unverändert antreffen. Dagegen kommt es nicht selten auf der Schleimhaut von Lippen und Wangen zur Entwicklung grauer oder schwärzlicher Pigmentflecke. Mehrfach fand ich auch graue Pigmentflecke auf der Conjunctiva sclerarum und Vucetic berichtet sogar über Pigmentirung der wahren Stimmbänder.

Die Ursache für die Verfärbung der Haut beruht, wie namentlich v. Buhl gezeigt hat, in ähnlicher Weise wie bei gefärbten Menschenracen auf der Bildung eines körnigen Pigmentes, welches in und zwischen die Zellen des Rete Malpighi abgesetzt wird und sich mikroskopisch als rothbraune Pigmentkörnchen darstellt.

Eine ähnliche Verfärbung der Haut wie bei Morbus Addisonii kommt bei der Arsenmelanose vor (vgl. pag. 119) und selbst die Schleimhäute können dabei betheiligt sein. Auch die histologischen Veränderungen in der Haut gleichen einander (Müller). Man versäume

daher niemals nachzufragen, ob Arsenikgebrauch der Hautverfärbung vorausgegangen ist. Mit Cyanose ist eine Verwechslung kaum möglich, da sich letztere bei Fingerdruck auf die Haut in ihrer Farbe deutlich ändert.

f) Die graue Hautfarbe.

Bei Personen, welche längere Zeit Höllenstein genommen haben, stellt sich eine sehr charakteristische graue Verfärbung der Haut ein. Dieselbe dehnt sich über die gesammten Hautdecken aus, pflegt aber im Gesichte und an den Händen wegen der directen Einwirkung des Tageslichtes am intensivsten zu sein. Während die Haut anfänglich ein hellgraues, graphitähnliches Aussehen annimmt, kann ihr Farbenton späterhin in ein mehr schwärzliches Colorit übergehen. Auch findet man dann mitunter die Scleren schwarzgrau verfärbt, und ebenso kann es auf der Mundschleimhaut und am Saume des Zahnfleisches zur Bildung schwärzlicher Flecken kommen. Bei der Section trifft man auch die innern Organe zum Theil dunkel verfärbt an, woher man die gesammten Veränderungen unter dem Namen der Argyria s. Argyrosis zusammengefasst hat.

Der Argyrie an sich kommen keine krankhaften Störungen zu und aus diesem Grunde können Verwechslungen mit Morbus Addisonii oder Cyanose nicht gut vorkommen. Von Cyanose unterscheidet sich die Hautfarbe dadurch, dass sie sich bei Fingerdruck in keiner Weise verändert. Zudem würde die Anamnese sofort über die Aetiologie Aufschluss geben.

Mikroskopische Untersuchungen der Haut sind von Riemer, Neumann und v. Fragstein ausgeführt worden. Es handelt sich um Ablagerungen schwärzlicher Körnchen, welche jedoch sämmtliche epitheliale Gebilde der Haut freilassen. Demnach bleibt die eigentliche Epidermis bei der Argyrie ganz unverändert. Am reichlichsten sind die schwarzen Silberkörnchen dicht unter dem Rete Malpighi und in jener homogenen, dünnen Glashaut abgelagert, welche die Grenze zwischen Epidermis und Cutis darstellt. In den tiefern Schichten der Cutis und namentlich im Panniculus adiposus kommen sie nur vereinzelt vor. Reichlich dagegen trifft man sie in der Tunica propria der Schweissdrüsen und in den Glashäuten des Haares an, während sich die Talgdrüsen nur wenig pigmentirt zeigen.

Die Ansichten darüber, als was man die schwarzen Partikelchen aufzufassen hat, sind noch getheilt. Nach einer zuerst von Frommann ausgesprochenen Idee handelt es sich um Silberalbuminatverbindungen, während sie Virchow und neuerdings auch Riemer als bereits im Darme reducirte und von hier durch die Lymphgefässe weitertransportirte Silberpartikelchen erklären.

Sehr ähnliche Hautveränderungen entwickeln sich nach französischen Berichten bei solchen Personen, welche lange Zeit mit dem Poliren von Silber beschäftigt gewesen sind. Die blossliegenden Theile, Gesicht und Vorderarme, nehmen allmählich ein graues oder bläuliches Aussehen an, welches durch Eindringen von Silberstaub in die Epidermis hervorgerufen wird und sich bei genauerer Besichtigung in zahlreiche kleinere, dichtstehende Flecken auflöst (Ollivier). Auch Lewin und Blaschko beschrieben bei Silberarbeitern Berlins blaue bis linsengrosse Flecke an den Händen, besonders auf der Dorsalseite der Finger, die durch Eindringen von Silberstaub in die Haut entstanden waren. Eine mikroskopische Untersuchung der Haut ergab, dass sich feine Körnchen namentlich an den elastischen Fasern der Cutis angesetzt hatten, so dass letztere in ungewöhnlihc deutlicher Weise hervortreten.

Mehrfach hat man in neuester Zeit darauf aufmerksam gemacht, dass sich bei manchen Menschen nach dem Gebrauch von Arsenik eine hell- bis dunkelbraune Verfärbung der Haut einstellt, welche mehr oder minder umfangreiche Flecken auf der Haut bildet. Selbst auf der Mundhöhlenschleimhaut kann es zur Entstehung von Pigmentflecken kommen, so dass eine Verwechslung mit Morbus Addisonii nahe liegt. Man hat den Zustand Arsenmelanose genannt. Bei manchen Personen tritt die Verfärbung der Haut schon nach kurzer Zeit (3 Wochen — Wehlau) auf. In der Regel, aber nicht ausnahmslos verschwindet sie wieder, wenn man das Mittel ausgesetzt hat. Wyss und Müller fanden bei mikroskopischer Untersuchung der Haut, dass die untersten Zellen des Rete Malpighi mit Pigmentkörnchen erfüllt waren, welche sich vereinzelt und zerstreut auch in Epithelzellen der oberen Schichten zeigten. In der Cutis enthielten sternförmige Zellen Pigment. Nach Müller dringen die Ausläufer dieser Zellen zwischen die Retezellen und werden von letzteren aufgenommen. Auch auf der Aussenfläche der Blutgefässe der Cutis kamen Pigmentkörnchen vor. Es handelt sich nicht etwa wie bei der Argyrie um Ablagerung von metallischem Arsenik, sondern um ein Blutpigment, das seine Entstehung einem durch den Arsenikgebrauch herbeigeführten lebhafteren Zerfalle von rothen Blutkörperchen verdankt (Wyss).

2. Hautausschläge. Exanthemata.

Es giebt gewisse Hautausschläge, welchen eine wichtige allgemeine diagnostische Bedeutung zukommt. Wir rechnen dahin die Miliaria, den Herpes, die Roseola, die Pityriasis tabescentium und die Pityriasis versicolor.

Die Miliaria führt auch den Namen Schweissfriesel oder Sudamina, eine Bezeichnung, welche darauf hinweisen soll, dass sie einer reichlichen Schweissbildung ihren Ursprung verdankt. Bei starken

Schweissen kann es leicht geschehen, dass sich der Schweiss nahe dem Ausführungsgange der Schweissdrüsen unter der Epidermis verfängt und die Epidermis in Gestalt von kleinen Bläschen emporhebt, welche nur selten die Grösse eines Stecknadelknopfes überschreiten. Besonders reichlich schiessen diese Bläschen am Rumpfe und an den bedeckten Körperstellen auf, weil an diesen Orten die Schweissbildung am lebhaftesten zu sein pflegt. Nicht selten stehen die Bläschen dicht neben einander und bedecken den Körper in zahlloser Menge. Fährt man mit der Hand über die Haut hinüber, so hat man die Empfindung, als ob man über eine grobhöckerige Fläche glitte, und man kann schon beim Bestreichen der Haut die Diagnose auf Miliaria stellen.

Der Inhalt der Bläschen ist zunächst wasserhell und durchsichtig so dass man ihr Aussehen mit Thautropfen verglichen hat. Man spricht unter solchen Umständen von einer Miliaria crystallina. Bleiben die Bläschen einige Zeit auf der Haut bestehen, so gewinnt ihr Inhalt, der anfänglich immer alkalisch oder höchstens neutral reagirte, reizende Eigenschaften, und man sieht dann oft einen rothen Hof um die Bläschen auftreten, welchem ein Kranz erweiterter Hautgefässe entspricht. Man redet in solchen Fällen von einer Miliaria rubra. Steigert sich der Reiz des Bläscheninhaltes auf die Haut in noch höherem Grade, so dringen viele Rundzellen in den Inhalt der Bläschen ein, so dass die letzteren ein undurchsichtiges und wolkiges Aussehen gewinnen. Damit ist es zu einer Miliaria alba gekommen. In der Regel trocknet der Inhalt der Bläschen sehr schnell ein, die Bläschendecke sinkt zusammen und wird sehr bald in Gestalt von feinen Epidermisschuppen abgestossen.

Reichliche Schweisse und Miliaria treten bei gesunden Menschen mitunter nach körperlicher Anstrengung oder in Folge der Sonnenhitze auf. Auch lassen sie sich durch Schwitzproceduren hervorrufen, beispielsweise durch Schwitzbäder, Salicylsäure und Aehnl. Nicht selten sieht man während der Krise akut fieberhafter Krankheiten Miliaria auftreten, weil sich die Krise unter lebhaftem Schweissausbruch zu vollziehen pflegt. Auch bei Lungenschwindsucht, Miliartuberculose, akutem Gelenkrheumatismus, Abdominaltyphus im Ausheilungsstadium (stadium hecticum), bei Cholera asiatica, Sudor anglicus und Pyämie tritt sehr häufig Miliaria auf, weil alle diese Krankheiten mit reichlichen Schweissen zu verlaufen pflegen. Selbst der Schweiss während des Todeskampfes kann zum Ausbruch von Miliaria führen

Auch bei dem Herpes handelt es sich um Bläschenbildungen. Diese Bläschen sind ungefähr von der Grösse eines Stecknadelknopfes und stehen stets in Gruppen zu 5-15 und noch mehr dicht neben einander,

so dass sie hier und da zusammenfliessen. Der Grund, auf welchem sie sich erheben, ist etwas erhaben und geröthet. Nach 2-3 Tagen trocknet der Inhalt der Bläschen zu dünnen gelblichen oder bräunlichen Schorfen ein, die nach kurzer Zeit abfallen, ohne Narben auf der Haut zu hinterlassen.

Am häufigsten kommt Herpes an den Lippen vor (Herpes labialis), seltener tritt er an der Nase (Herpes nasalis), an den Augenlidern (Herpes palpebralis), an den Ohrläppchen (Herpes auricularis), oder an anderen Körperstellen auf.

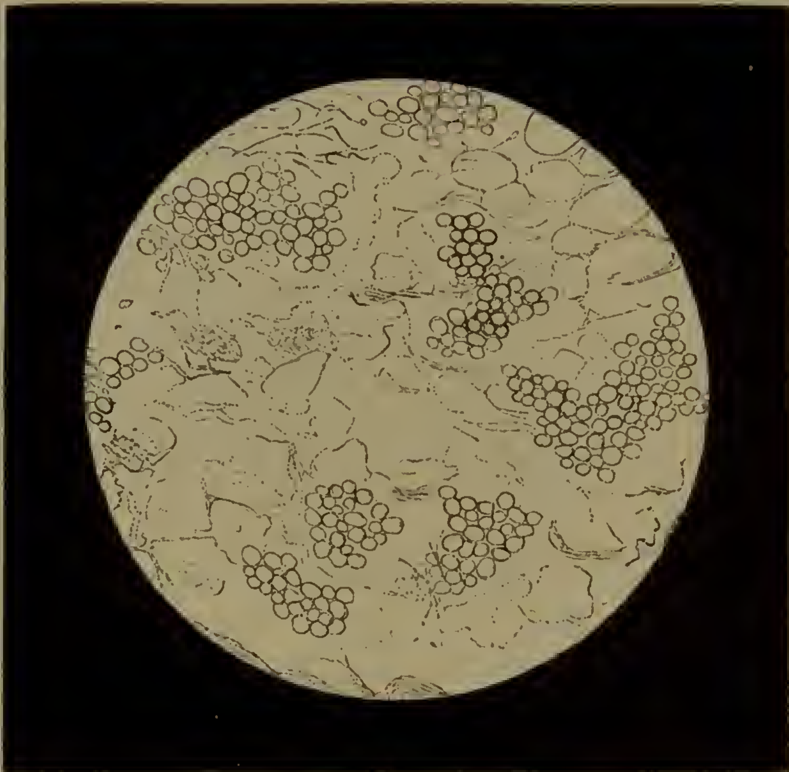
Besonders häufig bildet sich Herpes bei fibrinöser Pneumonie aus, während er bei Abdominaltyphus ausserordentlich selten angetroffen wird. Da sich nun mitunter Schwierigkeiten bei der Differentialdiagnose zwischen Pneumonie und Abdominaltyphus ergeben, so wird das Bestehen eines Herpes mit grösserer Wahrscheinlichkeit für fibrinöse Pneumonie sprechen. Auch bei Flecktyphus ist Herpes eine seltene Erscheinung. Ausser bei fibrinöser Lungenentzündung bekommt man Herpes bei Meningitis cerebro-spinalis epidemica (dagegen fast niemals bei tuberkulöser Meningitis), bei Malaria, Rückfallsfieber, Erysipel, seltener bei anderen fieberhaften Infectionskrankheiten, mitunter aber auch bei Magendarmkatarrh und bei der Menstruation, vereinzelt sogar nach psychischen Erregungen, beispielsweise nach Schreck zu sehen.

Die Roseola hat für die Diagnose eines Abdominaltyphus ungefähr die gleiche Bedeutung wie der Herpes für diejenige einer fibrinösen Pneumonie. Während sie sich bei Abdominaltyphus fast ausnahmslos einstellt, trifft man sie bei Pneumonie nur selten an, so dass bei zweifelhaften Krankheitszuständen eine Roseola für das Bestehen eines Abdominaltyphus spricht. Jedoch kommt Roseola auch bei anderen Krankheiten vor, so bei Flecktyphus, Cholera asiatica, Febris recurrens, Meningitis cerebro-spinalis, Syphilis, Magen- und Darmkatarrh und Menstruationsstörungen.

Die Roseola ist leicht zu erkennen. Sie bildet rundliche rothe, oft leicht erhabene Flecke auf der Haut, welche auf Fingerdruck und — besonders deutlich zu verfolgen — bei Druck mit einem Glasplessimeter erblassen und dadurch beweisen, dass sie durch eine umschriebene Hyperämie der Hautgefässe entstanden sind. Ihre Grösse erreicht den Umfang einer Linse bis Erbse, auch etwas darüber. Sie pflegen sich zuerst auf der Brust-Bauchgrenze zu zeigen und dann auch auf anderen Stellen des Rumpfes zum Vorschein zu kommen. Auf dem Halse und den Extremitäten begegnet man ihnen seltener. Im Gesicht kommen Roseolen niemals vor. Dadurch kann man sie von Masern (Morbilli) unterscheiden, mit welchen eine Verwechslung dann nahe liegt, wenn

es sich um sehr zahlreiche Roseolen handelt. Der einzelne Fleck bleibt gewöhnlich 3-5 Tage bestehen und erblasst allmählich; mitunter bildet sich an seiner Stelle eine leichte Abschuppung der Haut aus.

Man hüte sich vor einer Verwechslung mit Flohstichen. Allein bei der Roseola pulicosa wird man in der Mitte einen kleinen Blutaustritt bemerken, welcher der Stichstelle in der Haut entspricht. Auf Druck erblasst zwar die Roseola, aber der kleine Blutaustritt (Petechie) in der Mitte bleibt selbstverständlich unverändert. Nach



50.
Microsporon furfur.
Kalilauge-Präparat. Vergr. 275fach. (Eigene Beobachtung.)

einiger Zeit pflegt die Roseola spontan zu erblassen, und man bekommt es dann nur mit einer Petechie zu thun. Bei unsauberen und verwahrlosten Leuten erscheint mitunter der Körper mit unzählbaren Petechien übersät, und fiebern solche Personen gleichzeitig sehr hoch, so können beispielsweise zur Zeit von Flecktyphusepidemien sehr bedeutende diagnostische Schwierigkeiten auftreten.

Die Pityriasis tabescentium führt zur Trockenheit, Rauhigkeit und Schuppenbildung auf der Haut. Das Gesicht bleibt in der Regel von ihr verschont, während sie sich auf den Streckseiten der Extremitäten am lebhaftesten auszubilden pflegt. Alle Zustände, welche zu Abmagerung des Körpers führen, können Pityriasis tabescentium im Gefolge haben, wobei wir uns damit begnügen wollen, Lungenschwindsucht,

Krebskrankheit, Diabetes mellitus, Diabetes insipidus und Morbus Brightii als Beispiele angeführt zu haben.

Mit der Pityriasis tabescentium darf man nicht die Pityriasis versicolor verwechseln. Diese ist eine Pilzkrankheit der Haut und zwar handelt es sich um das Microsporon furfur, einen Schimmelpilz, welchen Eichstedt 1846 entdeckte. Wenn dieser Pilz in den oberflächlichen Epidermisschichten wuchert, so bilden sich bräunliche Flecke auf der Haut, welche nicht glänzen und sich beim Kratzen mit dem Fingernagel oder mit einem harten Gegenstande als Schuppen leicht abheben lassen. Um die Diagnose mikroskopisch sicher zu stellen, bringe man eine solche Schuppe auf ein Objectglas, füge einen Tropfen Kalilauge (1 : 3) hinzu und decke ein Deckgläschen auf das Präparat hinauf. Nun warte man 15-30 Minuten zu. Es werden alsdann die Epidermiszellen gequollen und vollkommen durchsichtig geworden sein, während die Pilzelemente des Microsporon furfur bei einer 300fachen Vergrösserung sehr deutlich hervortreten. Man findet da einmal Haufen von runden Sporen (vergl. Figur 50) und ausserdem Thallusfäden, die sich häufig verzweigen, septirt sind und hier und da feine helle Körnchen beherbergen.

Die braunen Hautflecke der Pityriasis versicolor finden sich hauptsächlich an den bedeckten Körperstellen des Rumpfes und treten häufig zuerst an der Brust auf. Auf den Extremitäten kommen sie seltener und dann meist in den Gelenkbeugen vor; im Gesichte begegnet man ihnen nur ausnahmsweise.

Den bisher besprochenen Exanthemen mögen noch einige andere Veränderungen auf der Haut beigefügt werden, welche unter Umständen von grosser diagnostischer Bedeutung sind. Dahin gehört das Chloasma. Dasselbe führt zu bräunlichen Verfärbungen der Haut, welche im Gegensatz zu den ähnlichen Hautverfärbungen in Folge von Pityriasis versicolor eine glänzende Oberfläche darbieten und beim Reiben nicht schuppen. Es handelt sich dabei um die Ablagerung eines Farbstoffes, welcher in Form von bräunlichen Körnchen theils frei, theils in verästelten Zellen der Cutis gelegen ist. Nicht selten werden grössere Hautflächen von dieser Veränderung betroffen, im Gesichte namentlich Stirn und Wangen, wodurch unangenehme Entstellungen entstehen. In anderen Fällen tritt die Verfärbung der Haut mehr fleckweise auf. Derartigen Veränderungen begegnet man namentlich bei Frauen, welche an Krankheiten des Geschlechtsapparates leiden (Chloasma uterinum). Auch zur Zeit der Schwangerschaft stellen sie sich häufig ein (Chloasma gravidarum). Ausserdem entstehen die beschriebenen Hautveränderungen mitunter bei Lungenschwindsüchtigen (Chloasma phthisicorum) und Krebskranken (Chloasma cachecticorum), sowie bei chronischen Krank-

heiten überhaupt (Magen-, Darmleiden, Zuckerharnruhr u. Aehnl.). Der genauere Zusammenhang ist bisher unaufgeklärt geblieben.

Als Chloasma toxicum bezeichnet man solche braune Hautstellen, welche sich an Orten entwickeln, an welchen man reizende Pflaster (Senf-, Kantharidenpflaster) aufgelegt hat. Die braune Verfärbung bleibt während des Lebens bestehen und mahnt bei unklaren diagnostischen Verhältnissen nach den Gründen zu forschen, welche ehemals zur Benutzung reizender Pflaster Veranlassung gaben.

Wichtig kann es sein, auf etwaige Narben auf der Haut und auf den Schleimhäuten zu achten. So weisen Narben von einem Blutegelstich und Schröpfkopfnarben am Körper auf vorausgegangene schmerzhafte und entzündliche Erkrankungen hin. Die ersteren stellen eine dreieckig gestaltete (▼), in älteren Fällen weisse Narbe dar, während Schröpfkopfnarben Reihen paraleller kleiner Schnittnarben bilden, welche rechtwinklig von anderen getroffen werden.

Mitunter begegnet man Narben des s. g. Lebensweckers, die kleine Kreise von ungefähr 1 Ctm. Durchmesser bilden, in welchen sich Stichnarben von Nadeln finden.

Eine sehr grosse Bedeutung können Narben auf der Rachenschleimhaut für die Diagnose einer überstandenen Diphtherie und Narben auf der Haut und auf den Schleimhäuten für die Erkennung von Syphilis gewinnen. Auch wollen wir nicht vergessen, darauf hinzuweisen, dass mitunter Narben am Kopf, aber auch an anderen Körperstellen die ursächlichen Verhältnisse für Nervenkrankheiten klarlegen.

Bei schwangeren Frauen bilden sich regelmässig durch stellenweise Dehnung und Verdünnung der Cutis anfangs rothblaue, späterhin weisse Narben, welche unter dem Namen der Schwangerschaftsnarben, Striae gravidarum, bekannt sind. Jedoch beweisen dieselben nicht ausnahmslos eine Gravidität, denn sie treten auch dann auf, wenn die Bauchhaut durch Flüssigkeitsansammlung oder durch Geschwülste im Bauchraume stark gedehnt war. Bei Fettleibigen und Oedematösen bekommt man sie mitunter anch auf der Haut der Oberschenkel zu sehen. Die Striae bleiben Zeit des Lebens bestehen.

3. Veränderungen in dem Feuchtigkeitsgehalt der Haut.

Unter normalen Verhältnissen findet auf der Oberfläche der Haut ununterbrochen Wasserverdunstung statt. So lange nicht besondere Umstände obwalten, vollzieht sich dieselbe in unsichtbarer Weise, daher der Name Perspiratio insensibilis, so dass es zur Ansammlung

von tropfbarer Flüssigkeit auf der Haut nicht kommt. Eine sehr wichtige Rolle spielen bei diesem Vorgange die Schweissdrüsen der Haut, welche wohl ohne Frage den grössten Theil des auf der Epidermis abdunstenden Wassers zu liefern haben. Es ist selbstverständlich, dass man sich die Grösse der Wasserverdunstung von der Thätigkeit der Schweissdrüsen und von der physikalischen Beschaffenheit der Aussenluft abhängig zu denken hat, wobei in letzterer Beziehung Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt und Bewegung der Luft in Betracht zu ziehen sind.

Am Krankenbette sind nur solche Veränderungen in der Wasserabgabe durch die Haut von Interesse, welche zu einer gesteigerten oder herabgesetzten Thätigkeit der Schweissdrüsen in Beziehung stehen; im ersteren Falle wird sich die Haut durch auffällige Schweissbildung und im letzteren durch abnorme Trockenheit auszeichnen. Da eine grosse Reihe von Organerkrankungen mit Abweichungen in der Thätigkeitsäusserung der Schweissdrüsen verbunden ist, so erkennt man leicht, dass Veränderungen in dem Feuchtigkeitsgehalte der Haut diagnostische Wichtigkeit gewinnen.

Sehr zu bedauern ist es, dass ein Verständniss für den Zusammenhang dieser Erscheinungen in der Mehrzahl der Fälle fast ganz fehlt. Es liegt dies im Wesentlichen daran, dass man erst in den letzten Jahren die physiologischen Gesetze für die Secretionsthätigkeit der Schweissdrüsen durch Untersuchungen namentlich von Goltz, Luchsinger, Nawrocki, Vulpian und Adamkiewicz kennen gelernt hat. Während die Physiologen früher gewohnt waren, die Secretion des Schweisses allein mit der Füllung der Blutgefässe in Verbindung zu bringen und auch den bekannten Versuch von Dupuy und Marey, nach welchem Durchschneidung eines Halssympathicus beim Pferde lebhafte Schweissbildung auf der entsprechenden Seite hervorruft, in der Weise auslegten, dass man es hier mit Lähmung vasomotorischer Nervenfasern zu thun habe, sind die vorhin genannten Autoren übereinstimmend zu dem Ergebniss gekommen, dass die Secretion der Schweissdrüsen direct vom Nervensystem abhängig ist. Luchsinger hat zuerst gezeigt, dass man selbst nach Verschluss der Blutgefässe und nach Amputation eines Beines dennoch durch Reizung des Ischiadicus Schweissbildung an der Extremität hervorrufen kann. Nach den vorliegenden Erfahrungen hat man anzunehmen, dass das Hauptcentrum für die secretorischen Fasern der Schweissdrüsen in der Medulla oblongata gelegen ist (Adamkiewicz-Nawrocki), dass aber noch eine Reihe von secundären Schweisscentren in den Vorderhörnern der grauen Substanz des Rückenmarkes gelegen ist (Adamkiewicz), und dass von hier aus die peripheren secretorischen Fasern theils direct durch die Stämme der Extremitätennerven, theils indirect auf dem Umwege des Sympathicus in die Peripherie ausstrahlen. Dass aber auch das Grosshirn auf die Schweiss-

secretion Einfluss hat, erhellt daraus, dass bestimmte Vorstellungen Schweisssecretion anregen (Angstschweiss).

Aus der gegebenen Darstellung, so wichtig sie für den Physiologen ist, würde noch im Ganzen wenig für den Pathologen gewonnen sein, wenn nicht die Autoren noch auf eine Reihe von Erscheinungen aufmerksam gemacht hätten, welche gerade das Interesse des praktischen Arztes herausfordern. So hat Adamkiewicz gefunden, dass vermehrte Schweissabsonderung ein beständiger Begleiter jeder Muskelbewegung ist, wobei nicht etwa die dadurch bedingten Veränderungen des Blutstromes von Einfluss sind. Auch hat derselbe Autor gezeigt, dass man reflectorisch durch elektrische Hautreize und Wärme die Schweissecretion anregen kann. Fernerhin verdankt man Luchsinger die sehr bemerkenswerthe Thatsache, dass die Schweisscentren durch stark venöses Blut (Dyspnoe) zu vermehrter Thätigkeit erregt werden, ebenso durch überheisses Blut.

Wenden wir uns zunächst zu denjenigen krankhaften Zuständen, bei welchen die Secretion der Schweissdrüsen eine vermehrte ist, Ephidrosis oder Hyperhidrosis, so haben wir zwei Formen zu unterscheiden, je nachdem die Schweissdrüsen der gesammten Hautdecken oder nur diejenigen umschriebener Hautbezirke in vermehrte Action gerathen sind. Man spricht im ersteren Falle von einer Hyperhidrosis universalis, im letzteren von einer Hyperhidrosis localis, oder falls die Veränderung eine ganze Körperhälfte betroffen hat, von Hyperhidrosis unilateralis s. Hemhidrosis.

Gerade Beobachtungen von gesteigerter localer Schweissbildung müssen in Rücksicht auf die neuesten physiologischen Forschungen von ganz besonderem Interesse erscheinen, weil sie von der Natur am Menschen ausgeführte Experimente darstellen, welche die directen Beziehungen des Nervensystemes zur Schweissbildung trefflich demonstriren. Bei Nerven- und Geisteskranken werden halbseitig auftretende Schweisse gar nicht selten beobachtet.

Kaposi beobachtete Hyperhidrosis unilateralis cruciata; es schwitzten die Extremitäten auf der einen, und das Gesicht auf der entgegengesetzten Seite. Leider sind die Kenntnisse über die anatomischen Veränderungen für diese Zustände sehr mangelhaft. Ebstein fand bei einem 60jährigen Manne, welcher an Anfällen von heftiger Athmungsnoth litt, die mit Schweissbildung auf der ganzen linken Körperhälfte verbunden waren, nach dem Tode die Ganglien des Halssympathicus auffällig verändert. Sie enthielten zahlreiche von Endothelien ausgekleidete cystische Hohlräume, welche mit Blut reichlich erfüllt waren, und zugleich zeigten sich die Ganglienzellen ausserordentlich stark pigmentirt.

In vielen Fällen ist vermehrte Schweissbildung keine total halbseitige, sondern auf engere Hautbezirke beschränkt. Am häufigsten und

bekanntesten sind halbseitige Gesichtsschweisse. Auch diese findet man gewöhnlich bei Personen, welche über nervöse Störungen zu klagen haben, doch habe ich dieselben auch bei Kranken mit grossen tuberkulösen Lungencavernen gesehen, wobei sie gerade diejenige Gesichtsseite einnahmen, welche mit der erkrankten Lunge correspondirte. Ein gutes Beispiel von halbseitigem Gesichtsschweisse erzählt Donders in seiner Physiologie. Dasselbe betrifft einen jungen Mann, welcher beim Essen reichliche Schweissbildung auf seiner rechten Backe zeigte, die nach der Mahlzeit wieder aufhörte. Ganz ähnlich verhielt es sich in einer von Grobowski mitgetheilten Beobachtung, in welcher die Veränderung nach einer Kopfwunde entstanden war. Pikroffsky sah bei einem Manne bei dem Essen halbseitige Schweisse im Gesichte und an den Extremitäten auftreten.

Ueber anatomische Veränderungen bei halbseitigem Gesichtsschweisse hat Riehl berichtet, welcher ähnlich wie Ebstein das obere Halsganglion des Sympathicus intumescirt und stark geröthet fand. Bei mikroskopischer Untersuchung ergaben sich Schwund der Ganglienzellen und Nervenfasern, punktförmige Blutaustritte, Anhäufungen von Rundzellen und stark gefüllte Blutgefässe. In manchen Fällen treten lebhafte Schweisse nur an eng umschriebenen Hautstellen auf. Schwenninger & Buzzi und Svennson beobachteten Schweissbildung an umschriebenen Stellen der Gesichtshaut nach dem Essen, während Mac'Donnell bei einem Kranken mit einem Aneurysma der Brustaorta Schweiss an einer eng umgrenzten Stelle der linken Brustseite beschrieb.

Von grösserer Bedeutung als die localen sind für die Diagnostik vermehrte allgemeine Schweisse. So sehr auch trotz der neueren physiologischen Forschungen der Zusammenhang der Erscheinungen für eine grosse Zahl von Fällen noch immer unklar ist, so kann man dennoch auch hier aus bestimmten Beispielen auf einen directen Einfluss des Nervensystemes auf die Schweissbildung schliessen. Bewiesen wird derselbe u. A. dadurch, dass bestimmte Vorstellungen im Stande sind, lebhafte Schweissproduction hervorzurufen, welche unter dem Namen des Angstschweisses allgemein bekannt ist. Auch hat bereits Griesinger darauf aufmerksam gemacht, dass bei Personen mit epileptischer Disposition plötzliches Ausbrechen von Schweiss beobachtet wird, und auch Emminghaus hat derartige Beispiele veröffentlicht, — epileptoide Schweisse. Die gesteigerte Schweisssecretion, welche durch hohe Aussentemperatur und vermehrte Muskelthätigkeit verursacht wird, ist nach den früher besprochenen Experimentaluntersuchungen ebenfalls auf directe Nerveneinflüsse zurück zu beziehen.

Bei Personen, welche sich in starker Athmungsnoth befinden, werden Schweisse, namentlich an Kopf, Hals und Brust nicht selten

beobachtet. Schon Traube hat dieselben mit Stauung des Blutes innerhalb des Venensystemes in Zusammenhang gebracht. Ein wirkliches Verständniss erscheint jedoch erst durch die Angaben von Luchsinger eröffnet, nach denen Erstickungsblut auf die Secretionscentren der Schweissdrüsen erregend wirkt.

Von grosser Wichtigkeit ist das Auftreten reichlicher Schweisse bei akut fieberhaften Krankheiten, so lang dieselben ohne besondere Complicationen verlaufen. Sie sind hier ein sicheres und leicht erkennbares äusseres Zeichen dafür, dass die Krise eingetreten ist, und werden daher auch als kritische Schweisse bezeichnet. Aus welchem Grunde es zur Entwicklung der kritischen Schweisse kommt, ist noch nicht aufgeklärt. Vielleicht handelt es sich um eine Einwirkung von Bacteriengiften (Toxinen) auf die Schweissnerven.

Unter den subakut fieberhaften Krankheiten ist der akute Gelenkrheumatismus durch reichliche Schweissbildung ausgezeichnet, vielleicht dass auch hier eine bestimmte und gerade dieser Krankheit zukommende Noxe die Secretionsnerven der Schweissdrüsen besonders anregt. Bei andern subakut fieberhaften Krankheiten kommt es oft erst in bestimmten Stadien zur lebhaften Schweissproduction. So stellen sich im Verlaufe von Abdominaltyphus Schweisse häufig erst dann ein, wenn das Fieber den Höhepunkt überschritten hat und die Zeit der allmählichen Entfieberung gekommen ist (remittirendes oder hektisches Stadium).

Es muss noch an dieser Stelle jener eigenthümlichen epidemisch auftretenden Krankheit gedacht werden, welche unter dem Namen der epidemischen Schweisssucht oder des epidemischen Schweissfriesels, Sudor anglicus, bekannt ist. Die mit Fieber verbundene Krankheit ist durch reichliche Schweisse ausgezeichnet, welche während der ganzen Dauer des Leidens bestehen.

Unter den chronischen Krankheiten sind besonders die profusen hektischen Schweisse der Phthisiker gefürchtet und berüchtigt. Nicht selten stellen sich dieselben bereits in einem sehr frühen Stadium der Krankheit ein, so dass sie in zweifelhaften Fällen für die Diagnose zu verwerthen sind. In der Regel brechen sie um die Mitternachtszeit oder in den ersten Morgenstunden aus, wobei sie so reichlich werden können, dass die Kranken im wahren Sinne des Wortes in Schweiss gebadet sind. Für die an und für sich kraftlosen Patienten stellen sie einen grossen Stoffverbrauch dar, woher es erklärlich ist, dass sie einen schon bestehenden Schwächezustand erheblich vermehren.

Ueberhaupt ist es charakteristisch, dass alle akuten und chronischen Krankheiten zur Schweissbildung führen, sobald sie mit Zuständen von Kräfteabnahme verbunden sind, — Collapsschweisse. Dabei

pflegt sich die von Schweiss bedeckte Haut kühl anzufühlen und eine eigenthümlich klebrige Beschaffenheit anzunehmen. Im Verlaufe der asiatischen Cholera und ebenso während des Todeskampfes werden kalte klebrige Schweisse namentlich auf Stirn und Händen nicht selten beobachtet, — agonaler Schweiss.

Fast unter die physiologischen Vorkommnisse hat man es zu rechnen, dass sich wenige Stunden nach einer Entbindung die Haut von Wöchnerinnen mit reichlichem Schweisse bedeckt, — Wochenschweiss, und sechs bis acht Tage lang eine auffällig reichliche Schweissproduction bestehen bleibt. Als Zeichen eines durch die Entbindung verursachten Kräfteverfalles wird man sie deshalb nicht deuten können, weil sich die Frauen durch die Schweisse keineswegs ermattet, sondern eher erquickt fühlen.

Es sei hier noch daran erinnert, dass die Einverleibung gewisser Mittel, s. g. Diaphoretica, unter welchen als Hauptrepräsentant Pilocarpin genannt sei, die Schweisssecretion sehr lebhaft anregt, während diejenige von anderen Medicamenten, beispielsweise von Atropin, dieselbe hemmt.

Einer Verminderung der Schweisssecretion, Hyphidrosis, liegen bald locale, bald constitutionelle Ursachen zu Grunde. Zu den ersteren ist die Erfahrung der Dermatologen zu rechnen, dass eine Reihe chronischer Hautkrankheiten zu verminderter Schweissproduction führt. Ausgebreitete chronische Ekzeme, Psoriasis, Ichthyosis und Prurigo pflegen derartige Veränderungen herbeizuführen. Unter Allgemeinerkrankungen ist es bekannt, dass Personen mit Diabetes mellitus und D. insipidus wenig zur Schweissbildung geneigt sind, wohl deshalb, weil der Organismus durch die Nieren abnorm viel Wasser verliert. Die gleiche Erfahrung wird man bei solchen Personen machen, welche an Nierenschrumpfung leiden, und auch hier dürfte der Grund der gleiche sein. Auch von Krebskranken wird angegeben, dass sie sich durch trockene und zu Schweissen wenig geneigte Haut auszeichnen. Zuweilen scheinen nervöse Einflüsse einer verminderten Schweisssecretion zu Grunde zu liegen, wenigstens berichtet Strauss bei peripherer Facialislähmung einer verminderten Schweissbildung begegnet zu sein. Windscheid freilich hat in zwei Fällen von peripherer Facialislähmung gerade Hyperhidrosis auf der gelähmten Gesichtsseite beobachtet.

Mit wenigen Worten ist noch an dieser Stelle physikalischer Veränderungen des Schweisses, Parhidrosis, zu gedenken.

Wiederholentlich sind Beobachtungen beschrieben worden, in denen es sich um gefärbte Schweisse, Chromhidrosis, gehandelt hat. Gelbe Schweisse werden bei Ikterus beobachtet,

weil sich dem Schweisse Gallenfarbstoff oder mit Gallenfarbstoff getränkte Epidermiszellen zugesellen. Fernerhin sind blaue Schweisse öfters gesehen worden, welche gewöhnlich nur an umschriebenen Hautstellen, namentlich oft an den Augenlidern ausbrechen. In einem von Scherer chemisch untersuchten Falle scheint es sich um die Ausscheidung einer Eisenverbindung (phosphorsaures Eisenoxydul-oxyd) gehandelt zu haben. Bizio und neuerdings namentlich Foot reihen den blauen Farbstoff in die Indicangruppe ein und leiten ihn von einer Umwandlung des Blutfarbstoffes her. Bergmann jedoch hat in einer Beobachtung Pilze von bläulichem Colorit als Grund für die blaue Farbe des Schweisses ausfindig gemacht. Erwähnt sei noch, dass auch grüne und schwarze Schweisse beschrieben worden sind, doch erscheinen diese Angaben nicht ganz zuverlässig. Die Fälle von s. g. blutigem Schweiss, Hämathidrosis, gehören nicht hierher, weil dieselben nicht Schweissbildungen, sondern Blutextravasate aus den Gefässen der Cutis betreffen.

Bei Kranken, bei welchen die Nierensecretion darniederliegt, kann es sich ereignen, dass der Harnstoff zum Theil durch den Schweiss ausgeschieden wird und sich auf der Haut in Gestalt feiner weisser glänzender Schüppchen ablagert, — Urhidrosis. Drasche hat solche Beobachtungen an Cholerakranken beschrieben, während Kaup, v. Jürgensen und Deininger die gleiche Erfahrung bei Nephritis machten. Ich habe dergleichen einmal bei einer Dame beobachtet, bei welcher Nierensteine beide Harnleiter verschlossen und vollkommene Anurie herbeigeführt hatten, und bei einem jungen Manne, der durch Urämie in Folge von Nierenschrumpfung zu Grunde ging.

Auch der Geruch des Schweisses kann krankhafte Abänderungen erfahren, — Osmhidrosis. Bei Urämie verbreitet der Schweiss mitunter einen urinösen Geruch. Frigerio beobachtete bei zwei Idioten Schweisse, die nach Moschus rochen und Szokalski berichtete über eine Dame, bei welcher sich Schweisse mit Veilchengeruch einstellten.

4. Oedem der Haut.

Unter normalen Verhältnissen geht an den Capillaren und Venenanfängen der Hautgefässe, namentlich an denjenigen des Unterhautbindegewebes ein beständiger Transsudationsprocess vor sich. Flüssigkeit, welche in ihrer chemischen Zusammensetzung nur wenig von derjenigen des Blutplasmas abweicht, dringt aus den Blutgefässen heraus, schiebt sich in die feinen Lymphspalten des Bindegewebes vor und wird, nachdem sie der Ernährung gedient hat, von den Lymphgefässen aufgenommen und durch diese dem Blutkreislaufe von Neuem zugeführt. Sammelt sich aus irgend welchen Ursachen diese Ernährungsflüssigkeit im Unterhautbindegewebe ungewöhnlich reichlich an, so kommt es

zu demjenigen krankhaften Zustande, welchen man Hautödem, Hydrops oder Anasarka nennt.

Theoretisch könnten vielleicht Bedenken darüber auftauchen, von welcher Grenze an man den Ernährungsstrom als krankhaft vermehrt aufzufassen hat, doch sind klinisch derartige Zweifel gegenstandslos, weil man erst dann von Oedem der Haut spricht, wenn sich sichtbare und greifbare Veränderungen auf der Haut eingestellt haben.

Oedematöse Hautpartien zeichnen sich durch Umfangszunahme und Schwellung aus. Die Volumszunahme der ödematösen Glieder kann eine ganz ausserordentlich grosse werden, so dass die Extremitäten das Doppelte des normalen Umfanges erreichen.

An Hautstellen, welche ein besonders lockeres Bindegewebe besitzen, pflegt auch die Ausdehnung des Oedemes ungewöhnlich lebhaft zu sein. Namentlich ist in dieser Beziehung die Haut der äusseren Geschlechtstheile (Scrotum, Penis, Labien) und diejenige der Augenlider bekannt. Die Augenlider gewähren oft den Eindruck prall gespannter Säcke, während es am Penis zu besonders auffälligen Missstaltungen kommt, die man durch ein in Rücksicht auf die bedauernswürdige Lage der Kranken etwas profanes Bild mit dem Aussehen eines Posthornes verglichen hat.

Gewöhnlich fällt die ödematöse Haut durch grosse Blässe auf, welche durch Druck, den die Flüssigkeit auf die Blutgefässe ausübt, verursacht wird. Dabei erscheint sie faltenlos, glatt, gespannt und eigenthümlich glänzend und, falls man die Glieder entsprechend lagert, erhält man bei durchfallendem Lichte eine gewisse alabasterartige Transparenz. Mitunter lassen sich auf der Haut schmale rosa oder bläulich-rosa verfärbte, oft striemenartig neben einander gelagerte und besonders glänzende Hautstellen erkennen, welche späterhin, wenn das Oedem schwindet, eine weisse strahlig-narbige Beschaffenheit annehmen und vollkommen jenen Veränderungen der Haut gleichen, die nach vorausgegangener Schwangerschaft auf den Bauchdecken zurückbleiben und als Schwangerschaftsnarben, Striae, bekannt sind. Ihre Entstehung ist darauf zurückzuführen, dass an gewissen Stellen durch die Oedemflüssigkeit die Bindegewebsbündel des Unterhautbindegewebes besonders weit auseinander geschoben werden, so dass hier grössere, der Epidermis sehr nahe gelegene und mit Flüssigkeit erfüllte Hohlräume entstehen.

Uebt man auf ödematös geschwollene Hautstellen mit dem Finger einen Druck aus, so bleibt an der betreffenden Stelle — und darin besteht das Hauptkennzeichen eines Oedemes — eine Grube zurück, welche sich erst nach einiger Zeit ausgleicht; man kann dieselbe vielfach sehen, jedenfalls beim Hinüberfahren mit dem Finger fühlen.

Offenbar kommt die Einsenkung dadurch zu Stande, dass man das Transsudat in benachbarte Maschenräume durch den Druck verdrängt. Das Verschwinden der Grube geht um so schneller vor sich, je kürzere Zeit ein Oedem besteht, denn späterhin leidet durch anhaltenden Druck und Spannung die Elasticität des Gewebes derart, dass die verdrängte Flüssigkeit nur langsam an die alte Stelle zurückkehrt.

Nur selten wird man dieses werthvolle diagnostische Kennzeichen bei Hautödem vermissen, doch habe ich namentlich mehrmals Kinder mit sehr beträchtlichem Oedem behandelt, auf deren Haut auch der stärkste Druck keine Grube zurückliess. Vorkommen von Eiweiss im Harne und Abnahme der Schwellung in Folge von Schwitzbädern liessen an eine Verwechslung nicht gut denken.

Aehnliche Veränderungen wie bei Oedem der Haut kommen bei Myxödem vor. Auch hier sehen die erkrankten Theile gedunsen, alabasterfarben, glänzend und glatt aus und fühlen sich kühl an. Allein das Eindrücken einer Grube gelingt im Gegensatz zu Oedem deshalb nicht, weil die in dem Unterhautzellgewebe angesammelte Flüssigkeit stark schleimhaltig und von nur halbflüssiger Consistenz ist. Das Leiden ist im Gegensatz zu dem ausserordentlich häufigen Vorkommen von Hautödem ungewöhnlich selten, geht mit schwerer Entstellung der Gesichtszüge, mit Veränderungen auf den Schleimhäuten und mit geistigem Verfalle einher und wird sich daher immer leicht von Hautödem unterscheiden lassen.

Die Ursachen für Hautödem sind bald allgemeiner, bald localer Natur und in Uebereinstimmung damit hat man auch nach der Ausbreitung des Hautödemes einen allgemeinen und localen Hydrops zu unterscheiden.

Geht man zunächst von theoretischen Erwägungen aus, so kann es offenbar zur Entwicklung von Hautödem unter zwei Bedingungen kommen, entweder, wenn bei normalem Zuflusse der Lymphe von Seiten der Blutgefässe die Abfuhr durch die Lymphgefässe beschränkt ist, oder dann, wenn die Transsudation von Seiten der Blutgefässe eine so reichliche wird, dass die Lymphgefässe trotz gesteigerter Energie nicht mehr im Stande sind, das normale Gleichgewicht zwischen Zufluss und Abfluss zu erhalten.

Beobachtungen der ersteren Art sind, wenn sie überhaupt auf der Haut vorkommen, ganz ausserordentlich selten. Bei den sehr zahlreichen Verbindungen, welche die Lymphgefässe mit einander unterhalten, lässt es sich leicht begreifen, dass, wenn das Flussbett an einer Stelle verlegt ist, die Gefässe aus der Nachbarschaft vicariirend eintreten und dadurch die Gefahr der Lymphstauung abwenden. Es kommt aber noch hinzu, dass die Blutgefässe und namentlich die Venen unter den besprochenen Umständen zum Theil die Function der Lymphgefässe

mit übernehmen, wodurch die Gefahr einer Lymphstase noch geringer wird. Selbst bei Verschluss des Hauptausführungsganges der Lymphgefässe, des Ductus thoracicus, haben Virchow und v. Oppolzer Oedem fehlen gesehen. Demnach ergiebt sich aus dem Erörterten, dass man von vornherein jedes Oedem der Haut als ein von den Blutgefässen ausgehendes zu betrachten und auf eine gesteigerte Transsudation zurückzuführen hat.

Die Ursachen, welche im Stande sind, eine vermehrte Transsudation aus den Blutgefässen hervorzurufen, müssen entweder in veränderten Blutdruckverhältnissen oder in einer anomalen Zusammensetzung des Blutes selbst und in einer dadurch hervorgerufenen Veränderung der Gefässwand oder endlich in nervösen Einflüssen gesucht werden.

Allgemeine Oedeme der Haut in Folge von Veränderungen des Blutdruckes führen auch den Namen Stauungsödeme und sind in der Mehrzahl der Fälle auf Erkrankungen des Circulations- oder Respirationsapparates zurück zu führen. Sie treten hier bei allen Zuständen auf, durch welche der Abfluss des Venenblutes erschwert und dadurch der Druck im Venensysteme erhöht wird. Wenn sich dabei auch die Ursachen in gleicher Weise auf das Gebiet der oberen und unteren Hohlvene beziehen, so werden dennoch die Erscheinungen des Oedemes im Bereiche der letzteren zuerst und am ausgesprochensten zu erwarten sein, weil hier das Blut durch die Bewegung nach aufwärts noch einen besonderen Zuwachs in der Behinderung der Strömung erfährt. Daraus erklärt es sich, dass sich Stauungsödeme häufig zuerst an den Malleolen einstellen und nicht selten, namentlich im Anfange während der Nacht schwinden, wenn andauernd horizontale Lage eingenommen und dadurch der Venenabfluss erleichtert wird.

Locale Stauungsödeme allein an den unteren Extremitäten sind nicht selten durch Tumoren der Unterleibsorgane, durch den schwangeren Uterus und selbst durch Ascites hervorgerufen, wenn die Vena cava inferior comprimirt und ihr Strombett genügend verengt wird.

Nicht selten entwickelt sich eine locale Ursache für Venenstauung nur im Bereiche einzelner peripherer Venen. Am wichtigsten und häufigsten unter den beschränkten Oedemen ist dasjenige, welches sich im Gefolge längerer schwerer Krankheiten, namentlich oft im Verlaufe von Typhus abdominalis entwickelt und auf Bildung einer marantischen Thrombose zurückzuführen ist. Verhältnissmässig selten pflegen marantische Thrombenbildung und dementsprechendes Oedem beiderseitig aufzutreten.

Auch bei Mediastinaltumoren und Schwellung peripherer Lymphdrüsen kommt es nicht selten zu Oedem eines Armes oder einer Hals- und Kopfseite.

Mitunter sieht man ein locales Stauungsödem an gelähmten Gliedern auftreten, weil Muskelbewegungen den Abfluss der Lymphe befördern. In selteneren Fällen mögen auch Lähmungszustände an den vasomotorischen Nerven bei der Entstehung eines Oedemes an gelähmten Gliedern Schuld tragen.

Wir haben noch einer Form von meist localem Oedem zu gedenken, welche in der Nähe von Entzündungsherden zur Ausbildung zu kommen pflegt und als collaterales oder entzündliches Oedem benannt wird. Es ist deshalb von diagnostischer Wichtigkeit, weil es häufig auf Entzündungsprocesse hindeutet, die in der Tiefe sitzen und einer directen Untersuchung nicht zugänglich sind. So findet man bei Pleuritis nicht selten Oedem der betreffenden Thoraxhaut oder in anderen Fällen geht die Entwicklung eines circumskripten Oedemes der Brustwand dem nahen Durchbruche einer eiterigen pleuritischen Flüssigkeit voraus. Zu den entzündlichen Oedemen gehören auch jene, welche sich in der Umgebung entzündeter Gelenke und bei Muskelentzündung (Myositis) entwickeln, mag letztere spontan oder in Folge von Einwanderung von Trichinen entstanden sein.

Ein Verständniss für die Entwicklung des collateralen Oedemes ist erst durch Cohnheim's Arbeiten eröffnet worden. Es entsteht wegen der durch die Entzündung herbeigeführten Steigerung des Seitendruckes in den Capillaren. Während aber in der Tiefe und im eigentlichen Entzündungsherde eine reichliche Auswanderung farbloser Blutkörperchen vor sich geht, kommt es auf der Oberfläche desselben vornehmlich zu einer starken Transsudation von Flüssigkeiten aus den Blutgefässen.

Für diejenigen Hautödeme, welche von einer Veränderung des Blutes und der Gefässwand abhängen, geben die Oedeme der Nierenkranken häufige Beispiele ab. Auch diejenigen Oedeme, welche bei Chlorotischen und bei Personen beobachtet werden, welche chronische Säfteverluste irgend welcher Art erlitten haben (Eiterungen, chronische Durchfälle, tuberculöse Lungenprocesse, längeres Krankenlager überhaupt), gehören hierher (anämische Oedeme). In seltenen Fällen handelt es sich um die Entstehung eines Oedemes nach plötzlichen Säfteverlusten; namentlich nach beträchtlichen Magen- und Darmblutungen habe ich ein binnen wenigen Stunden sich entwickelndes allgemeines Hautödem wiederholentlich gesehen. Nicht selten werden Oedeme bei solchen Personen beobachtet, welche an bösartigen Neubildungen leiden, offenbar weil unter ihrem Einflusse

die allgemeine Ernährung gelitten hat, — Oedema cachecticorum. Oft genügt schlechte Ernährungsweise ohne besondere Organerkrankung, um Oedem hervorzurufen, — Oedema pauperum.

Das Verständniss für die Entstehung dieser Oedeme haben Cohnheim und Lichtheim auf experimentellem Wege anzubahnen gesucht, indem sie sich bemühten nachzuweisen, dass nicht etwa eine Eiweissarmuth des Blutes (Hypalbuminose) unmittelbar zu Oedemen führt, weil eine eiweissarme Flüssigkeit leichter durch thierische Membranen hindurch filtrirt, sondern dass eine Verarmung des Blutes an Eiweiss auf die Blutgefässwand einen anatomisch freilich ganz unbekannten Einfluss ausübt, in Folge dessen die Gefässwand ungewöhnlich durchlässig wird. Weil bei der Bildung dieser Oedeme mechanische Einflüsse nicht mitspielen, kann es nicht Wunder nehmen, dass sie sich nicht selten zuerst am Gesichte (Augenlider) entwickeln und erst später die abhängigen Körpertheile befallen.

In manchen Fällen von Hautödem scheint es sich um eine directe und nicht erst durch ein eiweissarmes Blut herbeigeführte Veränderung an den Blutgefässen zu handeln. Dahin hat man wohl jene Hautödeme zu zählen, welche mitunter nach Masern, Scharlach und Abdominaltyphus zur Ausbildung gelangen, ohne dass dabei Nierenentzündung besteht oder eine besondere Schwächung des Ernährungszustandes offenbar wird. Auch diejenigen Oedeme, welche unmittelbar nach einer heftigen Erkältung entstehen und gewissermaassen eine selbstständige Krankheit bilden, woher auch der Name essentielles Oedem, dürften an dieser Stelle einzureihen sein.

Den Einfluss der Nerven auf die Entstehung von Oedemen beweist das angioneurotische Oedem, auch intermittirendes oder acutes umschriebenes Oedem genannt. Man begegnet demselben fast ausschliesslich bei nervösen Personen, bei welchen es sich namentlich nach Erkältungen, Diätfehlern, psychischen Aufregungen u. Aehnl. einzustellen pflegt. Die Haut wird dabei an umschriebenen Stellen (bis Handteller gross) geröthet, geschwollen, teigig und ödematös. Nach einigen Stunden schwindet das Oedem, um über kurz oder lang an anderen Hautstellen wieder aufzutreten. Die Neigung zu Oedembildung kann sich Jahre lang erhalten. Von manchen Aerzten wird die Hautveränderung als eine Riesenurticaria angesehen, bei deren Bildung nervöse Einflüsse namentlich auf die Hautcapillaren im Spiele zu sein scheinen.

Zuweilen stellen sich bei Hysterischen locale Oedeme ein, die gleichfalls nervösen Ursprunges sein dürften. Nach Bengué sollen mitunter auch im Verlaufe von acutem Gelenkrheumatismus angioneurotische Oedeme auftreten.

5. Emphysem der Haut.

Als Emphysem der Haut bezeichnet man jede Luftansammlung im Unterhautbindegewebe, und je nach der Ausdehnung dieses krankhaften Zustandes spricht man von einem umschriebenen (circumscripten, localen) und von einem allgemeinen (totalen, diffusen) Hautemphysem. Beobachtungen, in welchen die Hautdecken zum grössten Theil emphysematöse Veränderungen darbieten, sind selten.

Hautemphysem lässt sich leicht und sicher erkennen. Die veränderten Hautpartien erscheinen ungewöhnlich umfangreich und nach aussen vorgetrieben und geben bei leisem Druck ein eigenthümlich knisterndes Gefühl, vollkommen demjenigen gleichend, welches man bei Druck von Lungengewebe empfindet. Handelt es sich doch auch bei beiden Zuständen um physikalisch nahe verwandte Dinge. Selbstverständlich ist es, dass man durch genügend starken Druck in ähnlicher Weise wie bei Oedem der Haut eine Grube erzeugen kann, doch gleicht sich dieselbe sehr schnell aus, weil es sich beim Hautemphysem um rasch entstehende und meist binnen Kurzem vorübergehende Zustände handelt, bei welchen die Elasticität des Unterhautbindegewebes keine erhebliche Einbusse erleidet. Dabei zeigt die Haut ein unverändertes Aussehen, und auch späterhin kommt es zur Entwicklung secundärer Hautentzündung nur dann, wenn die ausgetretenen Gase wegen ihrer Ursprungsstätte reizende Eigenschaften besitzen. Auch die Percussion der Haut liefert zur Sicherstellung der Diagnose wichtige Ergebnisse, denn über den emphysematösen Stellen hört man nicht den dumpfen Schall luftleerer Organe, sondern einen lauten und meist deutlich tympanitischen Schall. Selbst die Auscultation der Haut ist wichtig, denn man bekommt beim Aufsetzen des Stethoskopes, wenn man gelinden Druck ausübt, crepitirende Knistergeräusche zu hören.

Nach den Ursachen hat man zwei Formen von Hautemphysem zu unterscheiden, das spontane und das aspirirte Hautemphysem.

Beim spontanen Hautemphysem bekommt man es mit Entzündungen, Abscessen oder, wie Fischer hervorgehoben hat, besonders oft mit grösseren Blutextravasaten zu thun, welche, ohne dass eine Communication mit der äusseren Luft besteht, Gase entwickeln, die sich in dem Unterhautbindegewebe ausbreiten. Die Gasentwicklung kommt durch den Einfluss gewisser Gas bildender Spaltpilze zu Stande. Derartige Fälle gehören selbstverständlich dem Gebiete der Chirurgie an.

Auch unter den aspirirten Hautemphysemen fällt eine grosse Gruppe dem Gebiete der Chirurgie zu, nämlich alle diejenigen

Fälle, bei denen nach Verletzung der äusseren Haut, z. B. Tracheotomiewunde die atmosphärische Luft durch Hautwunden eingedrungen ist und sich von hier aus in dem Unterhautzellgewebe verbreitet hat. Unter Umständen genügen sehr geringe Eingriffe, um Hautemphysem hervorzurufen; so hat Dupuy eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher sich nach dem Ausziehen des letzten linken Backenzahnes des Unterkiefers Hautemphysem auf der linken Halsseite entwickelte. Würde eine Beobachtung von Heslop einwurfsfrei sein, so würden sogar Schrunden (Rhagaden) in den Mundwinkeln genügen, um der atmosphärischen Luft den Zugang zum Unterhautbindegewebe zu gestatten.

Für die innere Medizin kommen nur diejenigen Formen von Hautemphysem in Betracht, bei denen es sich um Continuitätsstörungen von mit Luft erfüllten inneren Organen handelt, so dass die austretende Luft bald direct, bald durch allmähliches Fortkriechen von der eigentlichen Ursprungsstätte aus in das Unterhautbindegewebe vorzudringen vermag. Hieraus ergiebt sich von selbst, dass man die Entwicklung von Hautemphysem in dem bezeichneten Sinne nur bei Erkrankungen des Respirations- oder Verdauungsapparates zu erwarten hat.

In der angedeuteten Weise führen ulcerative Processe des Kehlkopfes und der Luftröhre Hautemphysem dann herbei, wenn die Wand der grossen Luftwege perforirt ist und die atmosphärische Luft unmittelbar in das Halszellgewebe übertritt.

Bei Erkrankungen des Lungenparenchymes und der Bronchialwege entwickelt sich Hautemphysem dann, wenn eine Zerreissung der Wand der Lungenalveolen stattgefunden hat. Dabei dringt die Luft zunächst in das interlobuläre Bindegewebe ein, schiebt sich von hier gegen die Lungenwurzel vor, breitet sich dann im Zellgewebe des Mediastinums aus und kommt schliesslich unter der Haut der Fossa jugularis zum Vorschein. Die Veränderungen im Lungenparenchym selbst führen den Namen des interlobulären oder interstitiellen Lungenemphysemes. Traube hat zuerst mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass sich die Diagnose eines interlobulären Lungenemphysemes kaum anders als daraus stellen lässt, dass es zur Entwicklung von Hautemphysem kommt, welches an der Fossa jugularis den Anfang nimmt oder sich gar auf dieselbe beschränkt.

Um eine Zerreissung der Lungenalveolen zu Wege zu bringen, sind bereits fortgesetztes Schreien und starke Pressbewegungen genügend. So hat man bei Kindern, welche anhaltend schrieen, Hautemphysem auftreten gesehen, und andererseits haben die Geburtshelfer die Erfahrung gemacht, dass es bei gebärenden Frauen während der Austreibungsperiode in Folge des lebhaften Drängens zu Hautemphysem kommen kann. Mitunter giebt ein heftiger Hustenstoss Ursache für Hautemphysem ab, woher man es nicht selten in

Folge von Keuchhusten, Tussis convulsiva, auftreten sieht. Als eine sehr ergiebige Ursache besonders berüchtigt ist die capilläre Bronchitis des Kindesalters, wie sie sich häufig im Gefolge von acuten Exanthemen, namentlich von Masern entwickelt. Denn ist ein Theil der feineren Bronchien durch Schleimmassen erfüllt und dadurch unwegsam, so müssen benachbarte Bronchialäste sammt den zugehörigen Alveolen die respiratorische Function mit übernehmen, und wenn dazu noch Hustenstösse kommen, so kann die Gelegenheit zur Entstehung eines interlobulären Emphysemes und von da aus zu der eines Hautemphysemes kaum günstiger gedacht werden. Auch Lungenhöhlen können, sobald die umgebende Wand zerreisst, zum interlobulären und subcutanen Emphysem führen. In manchen Fällen ist jedoch, wie ich das mehrfach sah, die Entstehung eines Hautemphysemes bei Lungencavernen eine mehr unmittelbare. Ist es bei einer oberflächlich gelegenen Caverne zu Entzündung der aufliegenden Pleurablätter und dadurch zur Verwachsung zwischen Pleura costalis und Pl. pulmonalis gekommen, so ist, wenn der Durchbruch der Caverne an der Verwachsungsstelle erfolgt, die Möglichkeit gegeben, dass Cavernenluft auf gradem Wege in das überliegende Unterhautbindegewebe eindringt und sich von hier aus mehr oder minder weit in die Umgebung erstreckt. Auch Fremdkörper in den gröberen Luftwegen, wozu auch die fibrinösen Auflagerungen bei der Kehlkopfdiphtherie (Croup) zu rechnen sind, geben wegen der übermässig forcirten Athembewegungen zur Entwicklung von Hautemphysem Veranlassung. Mehrfach sah man bei Cholerakranken Hautemphysem auftreten (Fraentzel & Traube), veranlasst durch die keuchenden Athmungszüge, die sich in Folge der Eindickung des Blutes und des Verlustes an Athmungsfähigkeit einstellten. Endlich seien noch Verletzungen der Lungen, namentlich oft durch Rippenbrüche, erwähnt, die unter Umständen die Entwicklung von Hautemphysem herbeiführen und zwar bald auf dem Wege des interlobulären Emphysemes, bald in directer Weise und in Verbindung mit Pneumothorax, der nur dann vermisst werden wird, wenn an der Bruch- und Rissstelle pleuritische Verwachsungen bestehen.

Unter den Erkrankungen des Verdauungsapparates können zunächst Perforationen des Oesophagus, mögen dieselben gewaltsam oder spontan durch Ruptur, Geschwüre, ulcerirende Krebse oder Fremdkörper veranlasst sein, zum Luftaustritt in das umgebende mediastinale oder Halszellgewebe und damit zu Hautemhpysem führen. Denselben Zustand muss, zunächst auf den Bauchdecken, Perforation des Magens oder Darmes hervorrufen, wenn dem Durchbruche eine Verlöthung der Perforationsstelle mit den Bauchdecken vorausgegangen war, andernfalls würde es zur Entwicklung von Perforationsperitonitis kommen. Gerade letztere Form des Hautemphysemes führt wegen der infectiösen Eigenschaften der Magen- und Darmgase leicht zu secundärer Entzündung der Haut.

Capitel VIII.

Untersuchung der Respirationsorgane.

Anatomische Vorbemerkungen.

Um Veränderungen an den vom Brustkorbe eingeschlossenen Organen zu localisiren, ist es nothwendig, sich an bestimmte Gegenden und Linien — Orientirungs- oder Thoraxlinien — zu halten, welche eine sehr genaue Begrenzung ermöglichen. Auf der Vorderfläche des Thorax kommen folgende Gegenden in Betracht:

1) Die Fossa supraclavicularis. Dieselbe ist dadurch von Wichtigkeit, dass sie denjenigen Raum darstellt, in welchem die vordere Fläche der Lungenspitzen gelegen ist. Letztere ruht hier innerhalb eines dreieckig gestalteten Gebietes, welches nach unten von dem Schlüsselbein, medianwärts von dem äusseren Rande des Kopfnickers und nach aussen von dem äusseren Rande des Cucullaris begrenzt wird. (Vergl. Figur 51. I.) E. Seitz hat nachgewiesen, dass man den höchsten Punkt der Lungenspitze 3—5 cm oberhalb des Schlüsselbeines durch die Percussion bestimmen kann.

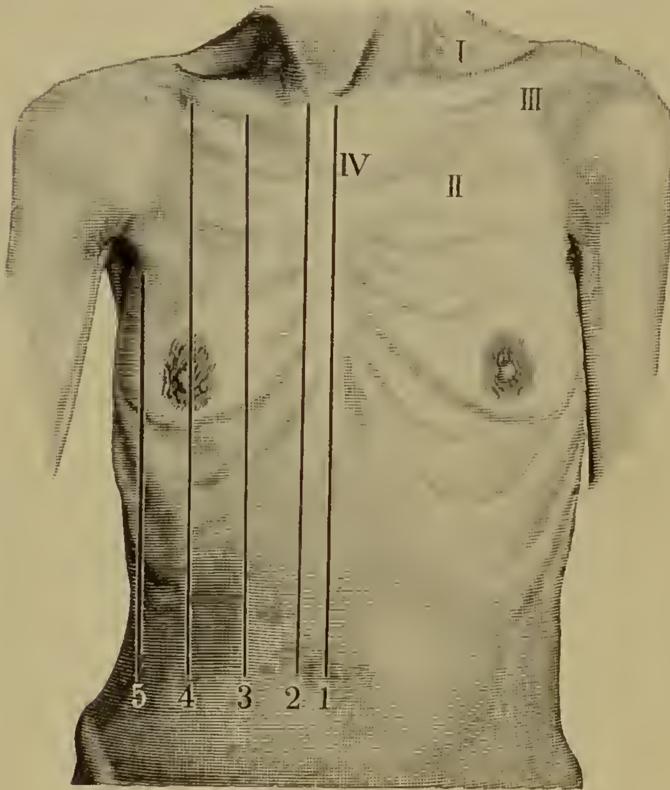
2) Der Infraclavicularraum. Bekanntlich nimmt derselbe ein Gebiet ein, welches oben an dem Schlüsselbeine, seitlich an dem vorderen Rande des Deltamuskels und nach unten an dem unteren Rande des Pectoralis major seine natürliche Begrenzung findet. (Vergl. Figur 51. II.)

Sein oberer und zugleich äusserer Theil zeigt als eine besondere Vertiefung die Mohrenheim'sche Grube. (Vergl. Fig. 51. III.) Diese stellt eine annähernd dreiseitige Fläche dar, welche einerseits von den einander zugekehrten Rändern des Musculus deltoideus und M. pectoralis major, nach oben aber von dem mittleren Drittheile des hier von Muskeln ganz entblössten Schlüsselbeines begrenzt wird.

Bei vielen Menschen springt der untere Rand des Pectoralis major als ein leicht sichtbarer Wulst unter der äusseren Haut hervor, so dass dicht unter ihm und genau seinem Verlaufe entsprechend eine mehr oder minder ausgesprochene Vertiefung gebildet wird. Man bezeichnet diese Furche als Sibson'sche Furche. Besonders ausgesprochen ist dieselbe bei muskelstarken Männern, wenn die Haut fettarm ist. Ein übermässig dickes Fettpolster kann sie vollkommen

verdecken. Hieraus und namentlich noch wegen der starken Prominenz der Brüste erklärt es sich, dass man sie meist bei jugendlichen Frauen vermisst.

3) Die Intercostalräume. Zur Bestimmung der Intercostalräume halte man sich an den von Fr. Conradi nach dem französischen Kliniker Louis benannten Angulus Ludovici. Derselbe entspricht der Verbindungsstelle zwischen Manubrium und Corpus sterni, welche bei fettarmen Menschen als ein quer über das Brustbein laufender Wulst unter der Haut sichtbar ist (vergl. Figur 51. IV) bei allen aber als eine nach vorn gewölbte Querleiste leicht und deutlich unter der Haut gefühlt werden kann. Fasst man den Angulus Ludovici zwischen Mittel- und Zeigefinger und verfolgt ihn nach aussen, so kommt beiderseits zwischen den Fingern die zweite Rippe zu liegen. Selbstverständlich liegt über ihr der erste und unter ihr der zweite Intercostalraum. Weiter abwärts zählt man die Rippen und durch sie die Intercostalräume am zweckmässigsten in der Weise, dass man jede folgende Rippe zwischen Daumen und Zeigefinger nimmt, sich dabei aber in einer Linie hält, welche man sich senkrecht durch die Brustwarze gezogen denkt (Mamillarlinie).



51.

1—5. Thoraxlinien auf der vorderen Brustkorbfläche.
1. Medianlinie. 2. Sternallinie. 3. Parasternallinie. 4. Mamillarlinie. 5. Vordere Axillarlinie.
I. Fossa supraclavicularis. II. Infraclavicularraum.
III. Mohrenheim'sche Grube. IV. Angulus Ludovici.

Anfänger haben grosse Neigung, die Rippen nahe dem Brustbeine abzuzählen. Ein flüchtiger Blick auf ein Skelett lehrt, wie unzweckmässig das ist, weil hier die Rippenknorpel und namentlich diejenigen der unteren Rippen so dicht auf einander folgen und durch Bandapparate so vielfach mit einander verbunden sind, dass eine genaue Abgrenzung schwierig und unsicher wird.

Wenig Erfahrung verräth es, wenn man sich die Mühe geben

wollte, die erste Rippe zum Ausgangspunkte zu wählen, denn meist liegt dieselbe so tief versteckt und wird von der überliegenden Clavikel so sehr überdeckt, dass man sie mit dem Finger nicht gut erreichen kann.

Die Thoraxlinien auf den vorderen Flächen des Brustkorbes sind:

1) Die vordere Medianlinie, welche man sich senkrecht durch die Mitte des Sternums gezogen denkt. (Vergl. Figur 51. 1.)

2) Die Sternallinie, welche man sich längs des rechten und linken Sternalrandes herablaufend vorstellt. (Vergl. Figur 51. 2.)

3) Die Parasternallinie. Man erhält dieselbe, wenn man von der Grenze zwischen dem inneren und mittleren Dritttheile des Schlüsselbeines eine Senkrechte nach abwärts zieht, oder was dasselbe sagt, wenn man den zwischen Sternalrand und Brustwarze liegenden Raum auf jeder Thoraxseite durch eine von oben nach unten laufende Senkrechte halbirt. (Vergl. Figur 51. 3.)

4) Die Mamillarlinie (Papillarlinie). Diese Linie läuft senkrecht durch die Brustwarze und erreicht an dem Schlüsselbeine einen Punkt, welcher der Vereinigungsstelle zwischen dem mittleren und äusseren Dritttheile des Schlüsselbeines entspricht. (Vergl. Fig. 51. 4.)

Bei Frauen, namentlich bei älteren Frauen, welche geboren haben, zeigt die Mamilla grosse Verschieblichkeit, und man thut dann gut, nicht die Mamilla, sondern den vorhin genannten Punkt am Schlüsselbein zur Feststellung der Mamillarlinie zu benutzen.

5) Die vordere Axillarlinie. Die vordere Thoraxfläche findet ihre äusserste Begrenzung in der vorderen Axillarlinie. Dieselbe wird durch eine Senkrechte repräsentirt, welche man sich an dem Beginne der Seitenfläche des Thorax von dem untern Rande des Musculus pectoralis major nach abwärts gezogen denkt. (Vergl. Figur 51. 5.)

Auf den Seitenflächen des Brustkorbes bekommt man es mit drei Thoraxlinien zu thun und zwar:

1) mit der vorderen Axillarlinie, welche soeben beschrieben wurde,
2) mit der hinteren Axillarlinie, welche von dem unteren Rande des Latissimus dorsi vertical nach abwärts läuft, und
3) mit der mittleren Axillarlinie, welche in der Mitte zwischen der vorderen und hinteren Axillarlinie ihren Verlauf nimmt.

Zur Höhenbestimmung dienen auch hier die Intercostalräume. Um sie abzuzählen, hat man zunächst die Rippen auf der vorderen Thoraxfläche aufzusuchen, und alsdann zwischen Daumen und Zeigefinger ihren Verlauf bis in die Seitengegend zu verfolgen.

Um sich auf der hinteren Brustkorbfläche zurecht zu finden, wählt man das Schulterblatt zum Ausgangspunkte. Bei der grossen

Verschieblichkeit und Ortsveränderung desselben ist es nothwendig, eine ganz bestimmte Stellung für jegliche Berechnung zu Grunde zu legen. Man bezeichnet als solche diejenige, in welcher die Arme in ruhiger Haltung senkrecht am Thorax herabhängen. Hierbei nimmt das Schulterblatt einen Raum ein, welcher oben im ersten Intercostalraume beginnt, und bis zur siebenten, nicht selten fast bis zur achten Rippe nach abwärts reicht.

Als natürliche und für die Localisation trefflich zu verwerthende Gegenden bieten sich über der hinteren Thoraxfläche folgende dar:

1) der Suprascapularraum (vergl. Figur 52. I),
2) Die Fossa supraspinata (vergl. Figur 52. II),
3) die Fossa infraspinata (vergl. Figur 52. III),
4) der Interscapularraum (vergl. Figur 52. IV),
5) der Infrascapularraum (vergl. Figur 52. V und VI).

Der Suprascapularraum verdient deshalb eine besondere Berücksichtigung, weil er die hintere Fläche der Lungenspitzen in sich aufnimmt. Er ist von sehr geringer Ausdehnung und beschränkt sich im Wesentlichen auf den der Wirbelsäule zunächst gelegenen Theil des ersten Intercostalraumes. Den höchsten Punkt erreicht er an dem Dornfortsatze des siebenten Halswirbels, welcher wegen seiner besonders vorspringenden Lage leicht unter der Haut zu fühlen, meist auch zu sehen ist und daher auch den Namen Vertebra prominens führt. Nach unten begrenzt den Suprascapularraum der obere Schulterblattrand und seine Verlängerung bis zur Wirbelsäule, nach einwärts die Wirbelsäule selbst und nach aussen der äussere Rand des Cucullaris. (Vgl. Figur 52. I.)

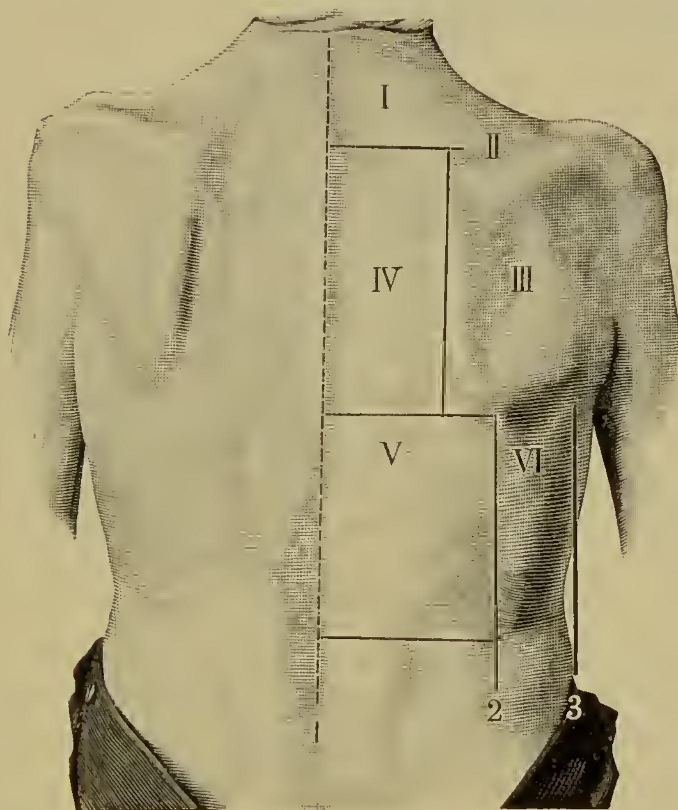
Der Interscapularraum stellt diejenige Fläche dar, welche zu jeder Seite der Wirbelsäule zwischen ihr und dem inneren Schulterblattrande zu liegen kommt. Seine Breite wechselt in den verschiedenen Höhen; die geringste Ausdehnung zeigt er an seinem oberen Beginne, die grösste Breite an seinem unteren Ausgange. Hier, an dem unteren Schulterblattwinkel beträgt die Entfernung bis zur Wirbelsäule für den Erwachsenen durchschnittlich 9 cm.

Der Infrascapularraum begreift die ganze Thoraxfläche in sich, welche unterhalb des Schulterblattes gelegen ist. Eine durch den unteren Schulterblattwinkel gezogene Horizontale, der untere Brustkorbrand ihr gegenüber, die Wirbelsäule einwärts und nach aussen die hintere Axillarlinie stellen seine Grenzen dar.

Als Thoraxlinien sind auf der hinteren Fläche des Brustkorbes zu merken:

1) die hintere Median- oder Vertebrallinie, welche durch die Dornfortsätze der Wirbelsäule läuft (vergl. Figur 52. 1) und

2) die Scapularlinie, eine Senkrechte, welche man sich von dem unteren Schulterblattwinkel nach abwärts gezogen denkt (vergl. Figur 52. 2). Sie theilt den Infrascapularraum in eine äussere (vergl. Figur 52. VI) und eine innere (vergl. Figur 52. V) Hälfte.



52.

Thoraxlinien auf der hinteren Brustkorbfläche.
1. Hintere Medianlinie. 2. Scapularlinie.
I. Suprascapularraum. II. Fossa supraspinata. III. Fossa infraspinata.
IV. Interscapularraum. V. Innere und VI. äussere Hälfte des Infrascapularraumes.

Für die Höhenbestimmung hat man auf der hinteren Thoraxfläche die Dornfortsätze der Wirbel zu benutzen. Man zählt dieselben von dem siebenten Halswirbel ab. Nicht selten kommt es vor, dass nicht einer, sondern drei Dornfortsätze lebhaft prominiren, dann ist stets der mittlere derjenige des siebenten Halswirbels (Vertebra prominens).

Bei der Untersuchung der Respirationsorgane kommen Inspection, Palpation, Percussion und Auscultation zur ausgedehnten Anwendung. Jede Krankenuntersuchung, welche eine der genannten Untersuchungsmethoden unberücksichtigt lässt, ist unvollständig und kann dadurch zu diagnostischen Irrthümern führen. Auch wird man gut daran thun, die einzelnen Untersuchungsmethoden in der oben genannten Ordnung auf einander folgen zu lassen, weil die vorausgehende Untersuchungs-

methode vielfach sehr wichtige diagnostische Fingerzeige für die nachfolgende abgiebt, so dass man auf diese Weise am schnellsten und sichersten zum diagnostischen Ziele gelangt. Begreiflicherweise muss es den Gang der Untersuchung wesentlich stören und unsicher machen, wenn man einen Arzt zwischen den einzelnen Untersuchungsmethoden unstät und regellos abwechseln sieht.

---

1. Inspection der Respirationsorgane.

Die Besichtigung der innerhalb der Brusthöhle eingeschlossenen Respirationsorgane kann selbstverständlich nur eine indirecte sein. Die ärztliche Erfahrung lehrt aber, dass sich Erkrankungen der Lungen, Bronchien und Pleuren durch bestimmte äussere Erscheinungen kundgeben, so dass man aus den letzteren auf die ersteren rückschliessen darf. Es kommen hierbei vornehmlich Thoraxform, Athmungsbewegung und Respirationsfrequenz in Betracht.

a) Diagnostische Bedeutung der Thoraxform.

Dass die Form des Thorax zu der Beschaffenheit des Lungengewebes in einiger Beziehung steht, muss bereits aus physiologischen Erfahrungen geschlossen werden, denn es ist bekannt, dass die Lungen luftdicht in jeder Thoraxseite eingelassen sind, und dass sie demzufolge jeder respiratorischen Raumveränderung des Brustkorbes folgen. Oeffnet man durch Schnitt einen Intercostalraum, so dringt die atmosphärische Luft in die Pleurahöhle hinein und zugleich zieht sich die entsprechende Lunge auf einen kleineren Raum zusammen. Hieraus folgt dass die Lungen zu jeder Zeit über ihren Gleichgewichtszustand im Thorax ausgedehnt sind, und dass sie demnach auf die Innenwand des Brustkorbes beständig einen nach einwärts gerichteten Zug ausüben, dessen Grösse Donders und Perls manometrisch bestimmt haben. Es müssen daher Veränderungen in der Elasticität des Lungengewebes, oder was dasselbe sagt, in der beständig auf die Innenwand des Thorax einwirkenden Zugkraft mit Veränderungen in der Thoraxform vergesellschaftet sein. Als Beispiel hierfür sei das alveoläre Lungenemphysem angeführt, bei welchem wegen der Elasticitätsverminderung des Lungengewebes eine Erweiterung des Thorax nicht auszubleiben pflegt. Umgekehrt wird bei allen Volumsabnahmen der Lungen auch die Brustwand über den entsprechenden Abschnitten Umfangsabnahme darbieten, weil andernfalls zwischen Lungenoberfläche und innerer Thoraxwand ein luftleerer Raum zur Ausbildung gelangen müsste.

In anderen Fällen sieht man Veränderungen in der Thoraxform in Folge von Erkrankungen der Pleuren zu Stande kommen. Offenbar kann eine Ansammlung von Flüssigkeit in der Pleurahöhle nicht anders vor sich gehen, als wenn, wie die Lunge nach einwärts, so der Thorax nach auswärts gedrängt wird. Denselben Einfluss muss eine Ansammlung von Gas in der Pleurahöhle haben, weil dadurch die Zugkraft der Lunge abgeschwächt oder aufgehoben wird.

Es bleibt endlich eine dritte Gruppe von Thoraxformen übrig, welche auf primäre Formveränderungen des Knochengerüstes zurückzuführen ist. Bald handelt es sich hierbei um angeborene Abnormitäten, bald um Knochendifformitäten in Form constitutioneller Krankheiten. Da sich die Lungen allen Gestaltsabweichungen des Brustkorbes anpassen, so begreift man leicht, dass die letzteren nicht ohne Rückwirkung auf die Integrität und Functionsfähigkeit des Lungengewebes bleiben werden.

Bei der Untersuchung der Thoraxform hat man auf zweckmässige Lagerung und Beleuchtung der Kranken ein Hauptgewicht zu legen. Man nimmt die Untersuchung der vorderen Flächen des Thorax am zweckmässigsten in Rückenlage oder aufrechter Körperlage vor, während die Besichtigung der seitlichen und hinteren Flächen eine sitzende oder stehende Stellung erfordert. Dabei sind alle künstlichen Verschiebungen durch ungleichmässige Lagerung und nachlässige Körperhaltung sorgfältigst zu vermeiden. Die Beleuchtung muss voll und auf beide Brustseiten gleichmässig fallen. Jede falsche Benutzung der Lichtquelle und jede ungleich vertheilte Beschattung der Brustfläche bringt die grosse Gefahr von Trugschlüssen mit sich. Auch hat es sich der Untersuchende stets zur Regel zu machen, sich den betreffenden Thoraxflächen gegenüber zu stellen, weil bei seitlicher und schiefer Beleuchtung leicht die eine Thoraxseite gegenüber der anderen zu kurz kommt. Man vergleiche immer symmetrische Stellen des Thorax, denn begreiflicherweise fallen gerade dann Difformitäten geringeren Grades ganz besonders deutlich in's Auge. Wer durch sorgfältige Uebung in der Inspection des Thorax sicher geworden ist, besitzt in dem geschulten Auge ein Werkzeug, welches durch kein Messinstrument übertroffen wird.

Gehen wir zunächst von der Form des Thorax eines gesunden Menschen aus. Während der knöcherne Brustkorb einen auf der vorderen und hinteren Fläche abgeplatteten Kegel darstellt, welcher die abgestumpfte Spitze nach oben und die breitere Basis nach unten richtet, erfahren diese Gestaltsverhältnisse durch die Weichtheile dadurch eine Abänderung, dass in Folge der umfangreichen Schultermuskulatur gerade die obere Thoraxpartie eine besonders grosse Ausdehnung erreicht. Die

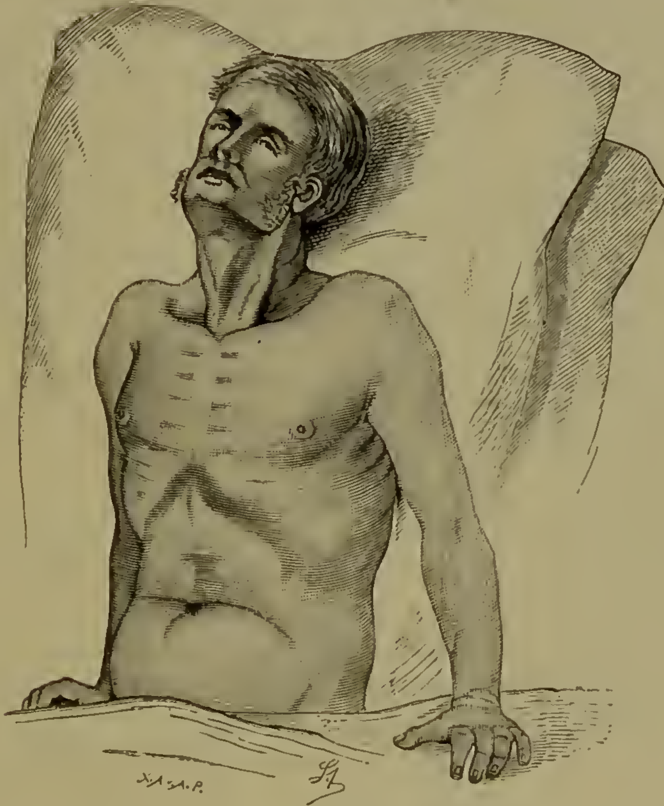
Abplattung auf der vorderen und hinteren Thoraxfläche bleibt freilich trotz alledem bestehen, so dass auf dem Querschnitte der Thorax der Gestalt einer Bohne gleicht, deren Hilus nach hinten schaut, wobei dem am meisten nach einwärts springenden Abschnitte desselben die Wirbelsäule entsprechen würde. Gleich unterhalb der Schlüsselbeine beginnen sich die vorderen Thoraxflächen stärker nach vorn zu wölben, um etwa auf der Höhe der Brustwarze das Maximum der Wölbung zu erreichen. Auf der hinteren Thoraxfläche darf eine leichte seitliche Ausbiegung der Wirbelsäule nach rechts nicht befremden. Dieselbe betrifft die obere Hälfte der Brustwirbelsäule und wird mit der Rechtshändigkeit in Verbindung gebracht, wodurch die stärkere Rückenmuskulatur der rechten Körperseite über die gleichnamigen Muskeln der linken das Uebergewicht gewinnt.

Alle Abnormitäten in der Thoraxform äussern sich in Erweiterungen, Verengerungen oder in einer unregelmässigen Verbindung von beiden Zuständen. Man hat demnach die ektatischen, retrahirten und die irregulären Thoraxformen zu unterscheiden. Eine Reihe von Unterabtheilungen gehen daraus hervor, dass die genannten Formabweichungen bald auf beide Thoraxseiten vertheilt sind, bald sich nur auf eine Thoraxhälfte beschränken, bald endlich umschriebene Stellen des Thorax betreffen.

Die erweiterte oder ektatische Thoraxform.

Eine doppelseitige Erweiterung des Thorax wird am häufigsten beim alveolären Lungenemphysem gefunden. Man nennt einen solchen Thorax um seines besonderen Aussehens willen auch permanent inspiratorischen oder fassförmigen Thorax (vgl. Figur 53). Er ist dadurch gekennzeichnet, dass seine sämmtlichen Durchmesser an Umfang zugenommen haben, ganz besonders aber der sterno-vertebrale Durchmesser. Zugleich erscheint er auf allen seinen Flächen stärker gerundet und nähert sich auf dem Querschnitte mehr der Form eines Kreises. Es erklärt sich diese Gestalt aus einer stärkeren Wölbung des Brustbeines nach vorn, aus einer vermehrten Ausbiegung der Wirbelsäule nach hinten und aus einer grösseren Rundung der Rippen während ihres ganzen Verlaufes. Am deutlichsten pflegen alle diese Veränderungen in der oberen, namentlich aber in der mittleren Thoraxpartie ausgesprochen zu sein, so dass hieraus die Tonnen- oder Fassform des Brustkorbes hervorgeht. Seltener ist die Erweiterung gleichmässig über alle Höhen des Thorax vertheilt. Das Aussehen der oberen Schlüsselbeingruben stellt sich verschieden dar; bald besteht eine kaum bemerkbare Abflachung derselben, bald ein vollkommenes

Verstrichensein, bald eine deutliche Hervorwölbung. Meist fällt hier das starke Hervorspringen und die ausserordentlich gute Entwicklung der Kopfnicker auf, während der Hals einen eigenthümlich verkürzten und verbreiterten Eindruck macht. Die Intercostalräume erscheinen verbreitert, in der oberen Hälfte des Thorax meist ausgeglichen und nur in der unteren als seichte Furchen erkennbar. Bei den Athmungsbewegungen lässt der Thorax nur sehr geringe Excursionen wahrnehmen



53.
Fassförmiger Thorax bei alveolärem Lungenemphysem.
(Eigene Beobachtung.)

und selbst auf der Höhe der Exspiration macht er den Eindruck von inspiratorischer Stellung, woher sein Name permanent inspiratorischer Thorax.

Die geschilderte Thoraxform ist so charakteristisch, dass man nicht selten allein aus ihr eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf alveoläres Lungenemphysem stellen kann. Aber man muss sich andererseits vor der Ansicht hüten, als ob jedes Lungenemphysem zu einem ektatischen Thorax führen müsste. Offenbar ist hierauf nicht allein der Grad des Emphysemes, sondern auch die Nachgiebigkeit des Thoraxskeletes von Einfluss, und bei verknöcherten unbiegsamen Rippenknorpeln kann

es sich sehr wohl ereignen, dass sich hochgradiges Emphysem trotz einer retrahirten Thoraxform entwickelt.

Eine einseitige Thoraxerweiterung kommt im Gefolge von Lungenkrankheiten nur selten vor. Man beobachtet sie beim einseitigen alveolären Lungenemphysem, welches sich meist dann auszubilden pflegt, wenn die andere Lunge in ihrer Function behindert ist und einer Unterstützung bedarf. Bei fibrinöser Lungenentzündung kann eine Erweiterung der entsprechenden Thoraxseite dann zur Entwicklung gelangen, wenn sich der Entzündungsprocess über eine ganze Lunge ausgedehnt hat. Unter solchen Umständen nimmt nämlich die Lunge einen grösseren Raum ein, welchen sie nur auf Kosten einer Thoraxerweiterung gewinnen kann. Auch habe ich eine einseitige Thoraxerweiterung mehrfach bei Lungengeschwülsten gesehen, wenn der grössere Theil der Lunge in Geschwulstmassen aufgegangen war.

Eine viel häufigere Ursache für eine einseitige Erweiterung des Thorax geben Erkrankungen der Pleura ab. Sowohl bei Pneumothorax als auch bei flüssigem Exsudat in der Pleurahöhle, sowie bei Hydropneumothorax pflegt Ektasie des Thorax beobachtet zu werden. Begreiflicherweise hängt in diesen Fällen der Erweiterungsgrad von der Intensität des Grundleidens ab.

Hat man es mit einem umfangreichen pleuritischen Exsudate zu thun, so bietet der Thorax folgende charakteristischen Merkmale dar: Er ist auf der betreffenden Seite in allen Durchmessern vergrössert. Die Intercostalräume erscheinen verbreitert, verstrichen und bei schwacher Muskulatur zuweilen nach aussen gewölbt. Ganz besonders deutlich pflegen diese Veränderungen in den hinteren Abschnitten der unteren Intercostalräume ausgesprochen zu sein, da hier der Umfang der entzündlichen Flüssigkeit und damit auch der von ihr ausgeübte Druck den höchsten Grad erreichen. Die Entfernung zwischen Mamillar- und Medianlinie fällt auf der erkrankten Seite grösser als auf der gesunden aus; meist steht die Mamilla etwas höher als auf der gesunden Seite. Die Wirbelsäule endlich pflegt eine mehr oder minder stark ausgesprochene convexe Ausbiegung nach der Seite des Exsudates erkennen zu lassen. Ganz besonders auffällige Erscheinungen treten dann auf, wenn sich der Einfluss des Druckes der Flüssigkeit nicht allein auf Lungen und Thorax, sondern auch auf andere benachbarte Organe erstreckt und diese aus ihrer normalen Stellung herausgedrängt hat. Bei rechtsseitigem Exsudate spricht sich dies vornehmlich an der Verschiebung des Herzens und damit des Spitzenstosses nach links und an dem Verdrängen der Leber nach unten aus, während bei linksseitigem Ergusse das Herz nach rechts und die Milz nach abwärts gedrängt werden.

Umschriebene Thoraxerweiterung wird dann beobachtet, wenn ein Theil der bisher besprochenen Krankheiten eine geringe und

eng umschriebene Ausdehnung besitzt. Selten beobachtet man dergleichen bei umschriebenem Lungenemphysem. Meist wird es sich hierbei um eine Erweiterung der vorderen, oberen und der Mittellinie nahe gelegenen Thoraxpartien handeln, da sich gerade an dem dieser Gegend entsprechenden Abschnitte der Lunge partielles Emphysem auszubilden pflegt.

Nach den Angaben von Walshe sollen auch Lungenhöhlen, wenn sie bis an die Lungenperipherie vorgedrungen sind, zu umschriebener Erweiterung der anliegenden Thoraxwand führen können.

Mitunter geben kleinere abgekapselte pleurale Exsudate, desgleichen abgekapselter Pneumothorax zur Entstehung von umschriebener Thoraxerweiterung Veranlassung. Auch Geschwulstbildungen an der Pleura können sich, wenn sie nach aussen wuchern, durch circumscripte Hervorwölbung bemerkbar machen. Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen noch jene umschriebenen Hervorwölbungen, welche sich zuweilen im Verlaufe einer eiterigen Pleuritis entwickeln und den Vorläufer eines drohenden Durchbruches nach aussen repräsentiren, s. g. Empyema necessitatis. Dabei sind Art der Entwicklung und Ort der Hervorwölbung nicht ohne Bedeutung. Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass auch die seltenen peripleuritischen Abscesse ganz ähnliche circumscripte Hervortreibungen am Thorax erzeugen. Es handelt sich hier um eine Eiteransammlung, welche ausserhalb der Pleurahöhle zwischen Pleura costalis und eigentlicher Thoraxwand zu liegen kommt.

Meist bleiben auch dem Auge gewisse äussere Unterscheidungszeichen zwischen pleuritischem und peripleuritischem Abscesse nicht verborgen. Selbstverständlich fehlt bei dem letzteren eine Verdrängung der Nachbarorgane. Auch die Art, in welcher die Intercostalräume ausgedehnt sind, ist für die Differentialdiagnose zu benutzen. Denn während man bei einer eitrigen Pleuritis eine mehr gleichmässige Erweiterung der Intercostalräume findet, beobachtet man bei peripleuritischem Abscess, dass der der Anschwellung entsprechende Intercostalraum erweitert ist, dass aber die über ihm liegenden Spatia intercostalia durch Verdrängung der Rippen Verengerung zeigen.

Zu den häufig vorkommenden circumscripten Thoraxerweiterungen gehören noch diejenigen, welche bei Volumszunahme des Herzens, der mediastinalen Organe, der Leber und Milz beobachtet werden. Dieselben werden an späterer Stelle Berücksichtigung finden. Solche Hervorwölbungen, welche sich nach Entzündungen, Extravasationen und Geschwulstbildungen an den Knochen, Knorpeln, Muskeln und Hautdecken des Thorax entwickelt haben, mögen dem Gebiete der Chirurgie überlassen bleiben.

Die eingezogene oder retrahirte Thoraxform.

Eine doppelseitige Einziehung (Retraction) des Thorax gehört zu den charakteristischen Merkmalen derjenigen Thoraxform, welche man auch als phthisischen, paralytischen oder permanent exspiratorischen Thorax zu benennen pflegt. Sie ist fast ausnahmslos angeboren und kommt namentlich bei Mitgliedern solcher Familien zur Beobachtung, in welchen Lungenschwindsucht als ein unglückliches Erbgut gilt. Da ein solcher Thorax nur einer geringen respiratorischen Ausdehnung fähig ist, so wird man leicht verstehen, dass die Lüftung der Lungen behindert ist, und dass dadurch wieder der Entwicklung von Lungenschwindsucht wesentlich Vorschub geleistet wird. Es hat daher wohl Freund mit seiner Ansicht Recht, dass die phthisische Prädisposition nicht primär in dem Lungengewebe, sondern in gewissen Abnormitäten des Brustkorbes gelegen ist, wobei namentlich Verkürzung und frühzeitige Verknöcherung der oberen Rippenknorpel in Betracht zu ziehen wären.

Der paralytische Thorax ist besonders auffällig durch die sehr geringe Tiefe, so dass seine Vorderfläche ungewöhnlich abgeflacht erscheint. Im Gegensatz dazu überschreitet seine Länge oft die gewöhnlichen Grenzen. Die Intercostalräume zeichnen sich durch Verbreiterung aus und sind wegen der dünnen und fettarmen Haut meist während ihres ganzen Verlaufes mit dem Auge zu verfolgen (vgl. Figur 54). Die oberen vorderen Thoraxgruben sind tiefer als gewöhnlich, und nicht selten gelingt es unter der zarten Haut den Verlauf einzelner Muskeln in der Fossa supraclavicularis zu erkennen. An den Schlüsselbeinen muss es auffallen, dass die Acromialenden und mit ihnen die Schultern überhaupt stärker nach vorn stehen als die Sternalenden. Auf der Hinterfläche des Thorax findet man sehr häufig die Schulterblätter mit ihrem innern Rande von der Rückenfläche abgehoben, so dass man unter die untere Schulterblattfläche die Finger mehr oder minder tief einlegen kann. Man hat diese Erscheinung mit dem Namen der flügelförmigen Schulterblätter (Scapulae alatae) belegt (vgl. Figur 55). Engel führte diese Schulterblatthaltung auf einen Schwächezustand des Musculus serratus anticus zurück, wie er auch die Verbreiterung der Intercostalräume durch paralytische Zustände der Intercostalmuskeln erklärte, und dieser Umstand ist es, welcher der in Rede stehenden Thoraxform den Namen des paralytischen Thorax eingetragen hat. Ergiebiger Athmungsbewegungen ist der paralytische Thorax nicht fähig und auch auf der Höhe der Inspiration ist die Zunahme seiner Durchmesser eine so geringe, dass er jeder Zeit den Eindruck einer exspiratorischen Stellung

macht. Hiervon rührt seine Bezeichnung als permanent exspiratorischer Thorax her.

Eine einseitige Thoraxretraction beobachtet man nach der Resorption pleuritischer Exsudate, welche lange Zeit bestanden haben, und bei Lungenschrumpfung, wie sie sich im Gefolge von chronischen Entzündungen der Lungen ausbilden kann. Am häufigsten ist das zuerst genannte ätiologische Moment im Spiel.



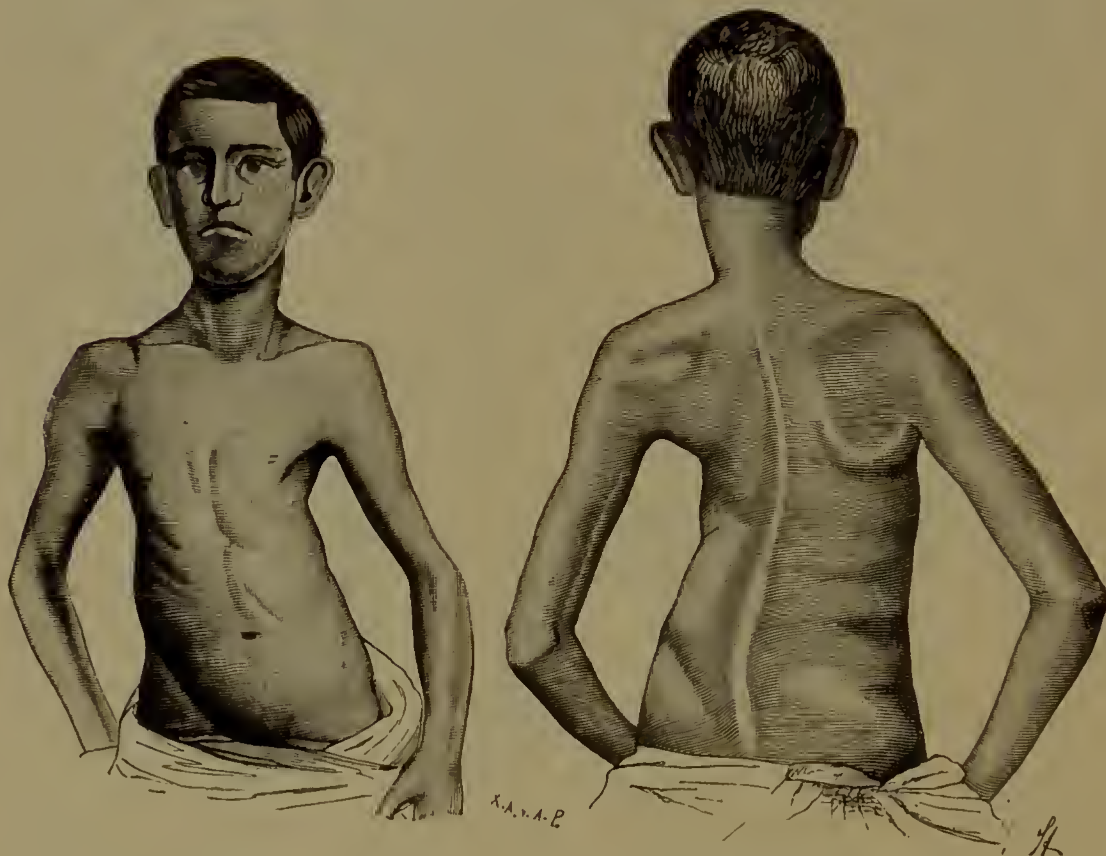
54.
Phthisische Thoraxform.
(Eigene Beobachtung.)



55.
Dasselbe. Seitenansicht.

Kommt ein pleuritisches Exsudat zur Resorption, so kann der Thorax offenbar nur dann die gewöhnliche Form wieder annehmen, wenn die Ausdehnung der durch das Exsudat comprimirt gewesenen Lunge mit der Resorption gleichen Schritt hält, so dass wieder an Stelle des Exsudates lufthaltiges Lungengewebe tritt. Haben aber pleuritische Exsudate lange Zeit bestanden, so kann es sich ereignen, dass die Lunge ihrer vollkommenen Ausdehnungsfähigkeit verlustig gegangen ist. Es geschieht dies besonders dann, wenn sich vielfache Adhäsionen und Schwartenbildungen auf der Pleura pulmonalis gebildet haben, so dass die Locomotion der Lunge mechanisch behindert ist. In solchen Fällen kann eine Resorption des Exsudates selbstverständlich nicht anders von Statten gehen, als wenn die Thoraxwand durch allmähliches und der Resorption entsprechendes nach Einwärtsbiegen nachgiebt und damit die durchaus nothwendige Berührung zwischen innerer Thoraxwand und Lungenoberfläche ermög-

licht. Begreiflicherweise kommen die gleichen Veränderungen auch dann zu Stande, wenn sich das Exsudat nicht spontan resorbirt, sondern gewaltsam durch Durchbruch nach aussen oder nach innen durch die Lungen und Bronchien einen Ausweg gebahnt hat. Besonders hochgradig pflegen solche Difformitäten am kindlichen Thorax



56.

Einseitige Thoraxretraction nach Resorption eines pleuritischen Exsudats. Vorderansicht. (Eigene Beobachtung.)

57.

Dasselbe. Hinteransicht.

zu sein, weil derselbe leicht biegsam und nachgiebig ist. Freilich sind dafür auch die Aussichten auf eine allmähliche Heilung günstiger als bei Erwachsenen, und es tritt bei zweckmässigen Uebungen in der Athmungsbewegung nicht selten eine vollkommene Ausgleichung ein.

Ganz dieselben mechanischen Momente kommen auch für die seltenere Form des retrahirten Thorax in Betracht, durch welche sich einseitige L u n g e n s c h r u m p f u n g verräth. Auch hier ist eine Abnahme des Lungenraumes offenbar nicht anders möglich, als wenn die Thoraxwand um ebenso viel durch den äusseren Atmosphärendruck nach einwärts getrieben wird, denn anderenfalls würde zwischen Pleura costalis und Pl. pulmonalis ein luftleerer Raum zur Ausbildung gelangen müssen.

Bei der genaueren Schilderung des einseitig retrahirten Thorax wollen wir uns an diejenige Form halten, welche als nach der Resorption eines pleuritischen Exsudates entstanden gedacht ist (vgl. Figur 56 und 57). Der Thorax erscheint hierbei im Vergleich zu der gesunden Seite in allen seinen Durchmessern verkleinert. Die Intercostalräume sind schmaler als auf der anderen Seite. Mitunter haben sich die Rippen fast bis zur Berührung mit ihren Rändern genähert, und an den untersten Rippen kann es vorkommen, dass sie zum Theil dachziegelförmig über einander liegen, so dass die höhere Rippe einen Theil der zunächst unter ihr gelegenen Rippe deckt. In dem bisher Erörterten ist bereits gegeben, dass die Brustwarze auf der erkrankten Seite der Mittellinie näher gelegen ist als auf der gesunden. Auch auf der hinteren Thoraxfläche bieten sich auffällige Gestaltsveränderungen dar. Die Wirbelsäule lässt eine mehr oder minder hochgradige seitliche Ausbiegung erkennen, welche mit der Concavität in die erkrankte Thoraxseite hineinschaut. Damit ist Tiefstand der Schulter auf der erkrankten Seite verbunden. Auch ist hier die Schulter der Wirbelsäule näher gerückt als auf der anderen Seite, und nicht selten findet man zugleich das Schulterblatt mit seinem untern Winkel und der unteren Hälfte des inneren Randes ein wenig von der Rückenfläche abgehoben.

Auch auf die Lage der Nachbarorgane ist der retrahirte Thorax nicht ohne Einfluss. Denn während diese zur Zeit der Exsudation nach der entgegengesetzten Seite verdrängt wurden, kann es jetzt vorkommen, dass sie übermässig weit in den retrahirten Thorax hineingezogen werden, um einen etwaigen Ueberfluss an Raum auszufüllen. Betrifft die Veränderung den rechten Thorax, so findet man demnach die Leber in die Höhe gerückt und das Herz nach rechts gezogen. Bei Erkrankungen des linken Thorax dagegen rückt das Herz übermässig weit gegen die linke Achselgegend vor, womit sich noch wegen des Hinaufrückens des Zwerchfelles ein abnorm hoher Stand der Herzspitze verbinden kann. Eine solche Verschiebung der Nachbarorgane setzt freilich eine vollkommen unbehinderte Locomotionsfähigkeit derselben voraus. Letztere bleibt jedoch nicht in allen Fällen erhalten, denn es kann sich ereignen, dass die zur Zeit der Exsudation nach der entgegengesetzten Seite verdrängten Organe durch entzündliche Bindegewebsneubildungen an der normalen Stelle festwachsen und hier während des ganzen Lebens fixirt bleiben. Besonders auffällig werden diese Erscheinungen am Herzen, namentlich dann, wenn man es mit linksseitiger Pleuritis zu thun gehabt hat, indem man dann mit linksseitig retrahirtem Thorax das Herz nicht links, sondern rechts vom Brustbeine gegen die Brustwand anschlagen sieht.

Circumscripte Einziehungen des Thorax sind namentlich dann von ausserordentlich grossem diagnostischem Werthe, wenn

sie die oberen Thoraxpartien betreffen. Sie finden sich hier fast ausschliesslich bei tuberculösen Processen in der Lunge vor und haben namentlich dann eine besondere Bedeutung, wenn sie nur auf einer Seite zur Ausbildung gekommen sind. Selbstverständlich werden sie unter solchen Umständen besonders deutlich in die Augen fallen. Betrifft die Retraction beide Lungen, so wird gewöhnlich das Manubrium sterni sehr stark nach einwärts gezogen und seine Verbindungsstelle mit dem Corpus sterni, dem Angulus Ludovici, tritt in besonders deutlicher Weise hervor.

In den unteren Abschnitten des Thorax werden Einziehungen seltener gefunden. Schrumpfungen der Lungen, welche sich zu Bronchialerweiterung hinzugesellt haben, können dazu führen. Mitunter sind auch pleuritische Processe im Spiele, und es können hier nicht allein umschriebene, lang bestandene, dann aber resorbirte exsudative Pleuritiden, sondern auch langdauernde, trockene und mit localen Verwachsungen der Lungenoberfläche verbundene Entzündungen des Brustfelles zu beträchtlicher Abflachung des Brustkorbes führen.

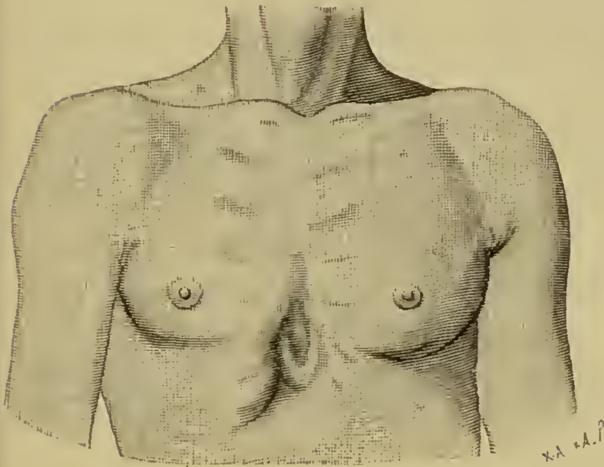
Nicht zu verwechseln mit Thoraxretraction, welche durch phthisische Lungenprocesse bedingt ist, hat man solche, meist sehr beträchtlichen Vertiefungen der Unterschlüsselbeingegend, welche durch angeborenen Mangel des Musculus pectoralis major, meist des rechten, hervorgerufen sind. Ich selbst habe einen sehr muskulösen Mann behandelt, bei welchem der rechte Musculus pectoralis major et minor vollkommen fehlten. Dass damit keine Functionsstörung und namentlich keine Abnahme in der Muskelkraft verbunden war, erhellt daraus, dass der betreffende rechtshändige Mann zur Zunft der s. g. Sackträger gehörte, d. h. das Beladen und Entlasten von Getreideschiffen zu besorgen hatte. Aehnliches berichten v. Noorden & Riegel; bei ihrem Kranken bestand sogar doppelseitiger Defect der Pectoralmuskeln.

Mitunter findet man eine auffällige Vertiefung auf die Gegend des Processus xiphoideus beschränkt. Sie kommt meist erworben vor und entwickelt sich namentlich bei Arbeitern, deren Beschäftigung ein häufiges Anstemmen gegen den Processus ensiformis mit sich bringt. Besonders ausgezeichnet dadurch sind Schuhmacher, so dass man diese an sich übrigens bedeutungslose Anomalie auch als Schusterbrust zu bezeichnen pflegt (vgl. Figur 58).

Es ist hier noch einer eigenthümlichen Art von Thoraxretraction zu gedenken, welche sich als auffällige Vertiefung des Sternums besonders in seinem unteren Abschnitte, und des angrenzenden Theiles des Epigastriums kundgiebt. Die Vertiefung kann mehr als 7 cm erreichen (vgl. Figur 59). Ebstein hat dafür den Namen Trichterbrust vorgeschlagen. Die ersten Beobachtungen haben v. Luschka und Flesch bekannt gegeben. Ich selbst beobachte diese Abnormität in Zürich gar nicht zu selten bei Männern; dass aber die Ver-

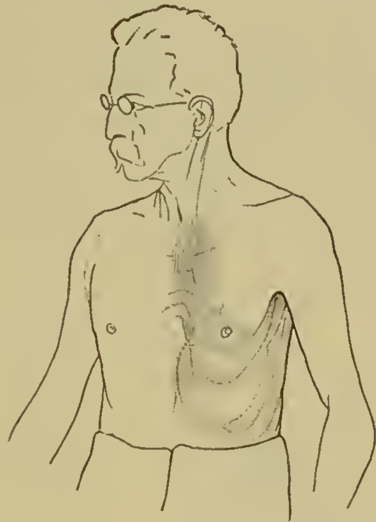
änderung auch bei Frauen vorkommt, lehrt eine Beobachtung Ebstein's. In allen bisherigen Beobachtungen handelte es sich um einen zufälligen Befund.

Man muss zwischen einer erworbenen und angeborenen Trichterbrust unterscheiden. Die letztere führten Zuckerkandl und Ribbert darauf zurück, dass in utero das Kinn den unteren Abschnitt des Brustbeines gewaltsam eingedrückt habe; Hagmann



58.

Schusterbrust. (Eigene Beobachtung.)



59.

Angeborene Trichterbrust bei einem 52jährigen Manne. (Eigene Beobachtung. Zürich. Klinik.)

denkt sogar an Druck der Fersen gegen das Brustbein, während Ebstein auf Wachsthumsstörungen des Brustbeines hinweist. In manchen Familien ist die Trichterbrust erblich, wobei es wiederholentlich auffiel, dass daneben Geisteskrankheit, Epilepsie und andere Missbildungen bei anderen Familienmitgliedern, aber auch bei den Personen mit Trichterbrust selbst vorkamen.

Die unregelmässige Thoraxform.

Unregelmässige Thoraxformen entstehen bei Difformität der Wirbelsäule und des Thoraxskeletes überhaupt. Bei abnormer Ausbiegung der Wirbelsäule nach hinten (Kyphose) muss selbstverständlich der Tiefendurchmesser des Thorax ungewöhnlich gross werden, während er bei abnormer Einwärtsbiegung der Wirbelsäule nach vorne (Lordose) auf einen zu niedrigen Werth beschränkt wird. Gewöhnlich combiniren sich beide Zustände mit einander, indem einer Kyphose gewissermaassen als Compensation eine Lordose zu folgen pflegt und umgekehrt. Auch die seitlichen Verbiegungen der Wirbelsäule (Skoliose) bleiben auf die Form des Thorax nicht ohne Einfluss. Begreiflicher-

weise leiden bei reinen Skoliosen weniger die Tiefen- als vielmehr die queren Durchmesser des Brustkorbes. Offenbar muss auf derjenigen Seite des Thorax, nach welcher die Skoliose die Convexität hinkehrt, eine Beschränkung des Brustraumes eintreten. Sehr gewöhnlich verbinden sich damit ungleichmässige Krümmungen der beiden Thoraxhälften und oft zeigt auch das Brustbein einen Schiefstand, indem es sich mit seinem unteren Ende nach derjenigen Seite hinüberneigt, nach welcher die Convexität der skoliotischen Verkrümmung gerichtet ist. Allen Difformitäten des Brustkorbes müssen sich die Lungen unter allen Umständen anpassen. Hieraus, namentlich aber noch aus der beschränkten Excursionsfähigkeit des Thorax ergeben sich nicht unbedenkliche Gefahren. Erkrankungen des Lungengewebes erfordern gerade unter solchen Umständen eine besonders vorsichtige Behandlung und Prognose.

Sehr auffällige Verunstaltungen des Thorax werden unter dem Einflusse der englischen Krankheit, R a c h i t i s, beobachtet. Die ersten Veränderungen geben sich durch Auftreibungen an der Grenze zwischen Rippenknorpeln und vorderen Rippenenden zu erkennen. Es bilden sich hier länglich-ovale Buckel, welche nicht selten unter der zarten und fettarmen Haut sichtbar werden. Verfolgt man die Auftreibungen auf jeder Seite von oben nach unten, so bekommt man den r a c h i t i s c h e n R o s e n k r a n z. Man denke sich dabei die einzelnen Auftreibungen auf eine Schnur aufgereiht, wodurch der Vergleich mit einem Rosenkranze nahe gelegt wird (vgl. Figur 60).



60.
Rachitische Thoraxform mit Auftreibung der Rippenknorpelenden. (Eigene Beobachtung.)

In einer späteren Zeit gesellen sich zu den besprochenen Veränderungen eigenthümliche E i n w ä r t s b i e g u n g e n d e r v o r d e r e n R i p p e n e n d e n hinzu. Sie nehmen mehr die Seitengegenden des Thorax ein, so dass sie sich auf einen Raum zwischen Parasternallinie und hinterer Axillarlinie beschränken. Am ausgesprochensten pflegen die Verbiegungen an den mittleren Rippen zu sein, während die Rippenknorpel der untersten Rippen auffällig nach aussen und aufwärts gebogen sind. Bei sehr starker Einwärtsbiegung springt das Brustbein stark nach vorn hervor, und es entsteht daraus eine Thoraxform, welche man als g e k i e l t e o d e r H ü h n e r b r u s t, P e c t u s c a r i n a t u m s. g a l l i n a c e u m, zu bezeichnen pflegt. Während der Querschnitt des gesunden Thorax im Säuglingsalter eine annähernd viereckige Gestalt darbietet, zeigt derjenige eines rachitischen die Form einer Birne, welche den dem Stiele entsprechenden und ver-

schmälerten Abschnitt dem Brustbeine zuwendet. Sehr häufig lassen sich am Sternum ungewöhnliche Verbiegungen erkennen, indem das Manubrium stark nach innen gezogen ist, während Corpus sterni und Schwertfortsatz nach aussen vorspringen. Demnach ergiebt sich aus der vorausgehenden Schilderung für die Durchmesser des Thorax, dass die Tiefendurchmesser im oberen Theile verkürzt, im unteren Abschnitte vergrössert sind, während die queren Durchmesser und ebenso der Höhendurchmesser überall ungewöhnlich kleine Werthe zeigen.

Auftreibungen und Infractionen an den Rippen und am Schlüsselbein, selten an der Scapula geben zu wenig bedeutungsvollen Difformitäten Veranlassung. Ganz anders verhält sich das aber mit den häufigen Verkrümmungen der Wirbelsäule, welche selbstverständlich die Missstaltungen eines rachitischen Thorax wesentlich erhöhen.

b) Diagnostische Bedeutung der Athmungsbewegungen.

Der Vorgang der Athmung giebt sich dem Auge durch bestimmte Bewegungen des Thorax kund, welche Athmungsbewegungen genannt werden. Das beständige rhythmische Spiel in den inspiratorischen und exspiratorischen Bewegungen des Thorax stellt die äusseren Zeichen der Athmung dar; hört dasselbe und mit ihm der Gasaustausch in den Luftwegen auf, so wird die Fortdauer des Lebens unmöglich.

Wegen des luftdichten Verschlusses, unter welchem sich die Lungen in jeder Thoraxseite eingeschlossen finden, müssen sich die Lungen jeder Bewegung des Thorax auf's Genaueste anpassen. Nur dann erleidet dieses Gesetz Ausnahmen, wenn die Ausdehnungsfähigkeit des Lungengewebes beschränkt ist. Es tritt jetzt — so zu sagen — das umgekehrte Verhältniss ein, indem sich der Thorax nach den Ausdehnungsverhältnissen der Lungensubstanz zu richten hat. Aus dieser kurzen Darstellung ersieht man, auf welchem Wege Abnormitäten in den Thoraxbewegungen für die Diagnose von Lungenkrankheiten zu verwerthen sind.

Sehen wir von den normalen Athmungsbewegungen ab, welche naturgemäss den Ausgangspunkt für alle weiteren Betrachtungen abgeben, so kommen in diagnostischer Beziehung namentlich in Betracht:

Athmungstypus,
inspiratorische Einziehungen,
exspiratorische Vorwölbungen,
Intensität der Athmungsbewegungen,
Rhythmus der Athmungsbewegungen und erschwerte Athmung oder objective Dyspnoë.

Der Athmungstypus.

Der Typus der Athmungsbewegungen wird durch den Antheil bestimmt, welchen Intercostalmuskeln und Zwerchfell an der inspiratorischen Erweiterung des Brustkorbes nehmen. Je nachdem vorwiegend das Zwerchfell an der Athmungsbewegung Antheil hat oder die Intercostalmuskeln die inspiratorische Thoraxerweiterung vermitteln oder endlich beide in gleicher Weise sich in die für die Athmungsbewegungen nothwendigen Muskelkräfte theilen, unterscheidet man einen Typus abdominalis, Typus costalis und Typus costo-abdominalis.

Die Bewegungen des Zwerchfelles lassen sich bei nicht zu fetten Personen oft als ein leichter Schatten erkennen, der namentlich rechterseits mit jeder Inspiration nach abwärts, mit der Exspiration nach aufwärts steigt. Die Breite der Excursion beträgt 5—7 cm. Litten hat diese Erscheinung Zwerchfellsphaenomen genannt und legt ihr für die Bestimmung der unteren Lungenränder einen hohen diagnostischen Werth bei.

Der Athmungstypus bei gesunden Menschen richtet sich nach Geschlecht und Alter.

In Rücksicht auf das Geschlecht gilt das Gesetz, dass Männer im abdominalen, Frauen im costalen Typus athmen. Es spricht sich dies für das Auge dadurch aus, dass bei Frauen gerade die oberen und mittleren Abschnitte des Thorax an den Athmungsbewegungen lebhaft betheiligt sind, während bei Männern die inspiratorische Erweiterung der unteren Thoraxpartien und namentlich die inspiratorische Vorwölbung der Bauchdecken vorwiegen. Auch hat man dies Verhältniss so auszudrücken versucht, dass bei Männern die Athmungsbewegungen von unten nach oben und bei Frauen von oben nach unten vorschreiten. Es muss hier noch erwähnt werden, dass bei Frauen, offenbar um die Rippenhebung ganz besonders ausgiebig zu machen, die Scaleni anticus et medius als normale Inspirationsmuskeln hinzukommen, welche an den Athmungsbewegungen gesunder Männer meist keinen Theil haben.

Ueber den Zusammenhang zwischen Athmungstypus und Geschlecht ist vielfach discutirt worden. Man hat gemeint, ihn ausschliesslich darin finden zu können, dass das Zwerchfell der eigentliche Athmungsmuskel ist, dass aber dasselbe durch die beengende Schnürbrust der Frauen in seiner Bewegungsfähigkeit gehemmt wird, so dass dafür gewissermaassen vicariirend die Intercostalmuskeln eintreten. Zum Beweise dafür hat man solche Fälle angeführt, in welchen Männer aus Eitelkeit eine Schnürbrust trugen und damit dauernd einen costalen Athmungstypus erwarben. Jedoch haben bereits Hutchinson und Walshe darauf hingewiesen, dass Mädchen, welche niemals Corsets getragen haben, dennoch im costalen Typus athmen, wenngleich derselbe, beispielsweise bei Bäuerinnen,

weniger stark ausgesprochen ist. Boerhave und ebenso Hutchinson suchten die Erklärung in der Schwangerschaft, welche einer lebhaften Zwerchfellsbewegung hinderlich sein müsste, aber jedenfalls würde man alsdann für Frauen, welche niemals geboren und auch zu keiner Zeit von einer Schnürbrust Gebrauch gemacht haben, s. g. Vererbungs- und Anpassungsverhältnisse anzunehmen haben. Möglicherweise erklärt sich die Erscheinung aus einer grösseren Biegsamkeit der Rippen, so dass bei Frauen (und Kindern) die Intercostalmuskeln leichter und ergiebiger zu wirken vermögen. Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass sich die Geschlechtsunterschiede in den Athmungsbewegungen während des Schlafes vermindern. Mosso giebt an, dass der Schlaf die inspiratorische Zwerchfellsbewegung schwächer, dagegen die eigentliche Thoraxathmung lebhafter macht. Bei Thieren werden dergleichen Differenzen überhaupt nicht gefunden.

Der normale Athmungstypus richtet sich nicht nur nach dem Geschlecht, sondern auch nach dem Lebensalter. Beau und Maissait haben zuerst darauf mit Nachdruck hingewiesen, dass sowohl Knaben als auch Mädchen bis zum siebenten und achten Lebensjahre in vorwiegend abdominalem Typus athmen. Man hat dies damit in Zusammenhang gebracht, dass die Intercostalmuskeln der Kinder anfänglich zu wenig kräftig sind, um der späteren costalen Athmung beim weiblichen Geschlechte von der Geburt an vorzustehen. Erst nach dem bezeichneten Zeitraume tritt der im Vorausgehenden geschilderte Geschlechtsunterschied ein.

Krankhafte Veränderungen des Athmungstypus sprechen sich in zweifacher Weise aus, entweder in einer Umkehr des Athmungstypus, oder in einer ungewöhnlichen Ausbildung einer an sich normalen Athmungsform. Dass gerade die erste Erscheinung ganz besonders auffallen muss, wird man leicht verstehen.

Eine Umkehr des Athmungstypus, d. h. bei Männern ein costaler Athmungstypus kommt vorwiegend bei Erkrankungen der abdominalen Eingeweide und des Zwerchfelles in Betracht, während Frauen im abdominalen Typus bei schmerzhaften Erkrankungen der Brustorgane zu athmen pflegen.

Ueber die Ursachen dürfte eine längere Auseinandersetzung kaum nöthig sein. Wird die Zwerchfellsbewegung durch übermässige Gasansammlung in den Darmschlingen (Meteorismus), durch Tumoren der Unterleibsorgane, durch Ansammlung von Flüssigkeit im Peritonealraum, durch schmerzhafte Entzündungen des Peritoneums, durch Lähmung des der Zwerchfellsbewegung vorstehenden Phrenicus behindert oder aufgehoben, so müssen dafür die Intercostalmuskeln eintreten, um durch vermehrte Thätigkeit die Ventilation der Lungen zu unterhalten. Auch kann eine Entzündung der Pleura diaphragmatica bei Männern die Entstehung eines costalen Athmungstypus hervorrufen, weil Bewegungen des Zwerchfelles wegen der dadurch

zunehmenden Schmerzen unbewusst soviel als möglich vermieden werden. Desgleichen kommt es nicht selten bei erheblicher Volumens- und Massenzunahme des Herzens und namentlich bei beträchtlichem pericarditischem Exsudate zur Umkehr des Athmungstypus, weil das Zwerchfell so sehr belastet ist, dass seine Excursionsfähigkeit beschränkt wird.

Ebenso leicht lassen sich die mechanischen Verhältnisse übersehen, welche bei Frauen in Folge schmerzhafter Erkrankungen der Brustorgane die Entwickelung eines abdominalen Athmungstypus bedingen. Es kommen hier fast ausschliesslich Entzündungen des Brustfelles in Betracht, da Erkrankungen der Lungensubstanz und der Bronchien von schmerzhaften Empfindungen nicht begleitet sind. Eine ergiebige Bewegung der Rippen wird unter den genannten Umständen deshalb vermieden werden, weil sich dabei die Schmerzen steigern würden, und um trotzdem die Störungen der Athmung auf das geringste Maass herabzusetzen, wird die Zwerchfellsbewegung in abnormer Weise in Anspruch genommen.

Unter allen besprochenen Verhältnissen stellt sich nicht selten vorübergehend und gewissermaassen vermittelnd und als Uebergangsstufe ein costo-abdominaler Athmungstypus ein, bevor die Athmungsbewegungen in die ausgesprochen entgegengesetzte Richtung umschlagen.

Für einen an sich normalen aber ungewöhnlich stark ausgesprochenen Athmungstypus kommen wieder alle jene ätiologischen Bedingungen in Betracht, welche im Vorausgehenden besprochen worden sind. Nur hat sich hierbei die ätiologische Stellung umgekehrt. Bei Frauen begünstigen Erkrankungen der Unterleibsorgane, des Zwerchfelles und des Herzens einen costalen Athmungstypus, weil die Zwerchfellsbewegung noch mehr als unter gesunden Verhältnissen beschränkt ist, und bei Männern sind schmerzhafte Erkrankungen der Brustorgane danach angethan, einen ungewöhnlich reinen abdominalen Athmungstypus zum Vorschein kommen zu lassen, da die Rippenbewegung zum Theil unbewusst so viel als möglich vermieden wird.

Inspiratorische Thoraxeinziehungen.

Verfolgt man die Athmungsbewegungen eines gesunden und nicht zu fettleibigen Menschen mit dem Auge, so wird man leicht herauserkennen, dass sich bei ruhiger Athmung die Intercostalräume während der Inspiration verflachen und bis in das Niveau der vorderen Rippenflächen hervortreten. Eine Hervorwölbung über dieselben hinaus findet unter normalen Verhältnissen nicht statt. An den untersten Intercostalräumen, etwa von der vierten Rippe an und namentlich in den mehr seitlich gelegenen Abschnitten des Thorax überzeugt man sich leicht, dass zum Beginn der Inspiration eine deutliche Vertiefung auftritt, welche sich erst in den beiden letzten

Dritteln des Inspirationsactes in ein Verstreichen und Vorwölben der Intercostalräume umwandelt. Ganz besonders stark pflegt diese Form von physiologischer inspiratorischen Einziehung bei solchen Personen ausgesprochen zu sein, welche breite Intercostalräume besitzen und durch längeres Kranksein entkräftet und abgemagert sind.

In einzelnen seltenen Fällen, in welchen sich gerade der Pectoralis major durch besondere Abmagerung und Verdünnung auszeichnete, habe ich die gleiche Erscheinung an den oberen Intercostalräumen beobachtet. Ganz besonders gute Beobachtungsobjecte geben Personen ab, denen grössere Abschnitte des Pectoralis major fehlen und namentlich haben v. Ziemssen, Bäumler, Berger und v. Noorden & Riegel nach dieser Richtung hin Untersuchungen angestellt. Bäumler hat die richtige Erklärung für die Erscheinung darin gegeben, dass durch schnelle Contraction des Zwerchfelles der intrathoracische Druck vorübergehend vermindert wird, bevor die Intercostalmuskeln ihre Contraction begonnen haben. Je schwächer und weniger energisch die Kraftentwickelung der Intercostalmuskulatur vor sich geht, um so leichter und ausgeprägter wird die Erscheinung zu Stande kommen.

Die pathologischen inspiratorischen Einziehungen am Thorax sind schon in der Form von den beschriebenen physiologischen verschieden. Es hält hier die Einziehung während der ganzen Inspirationsdauer an, obschon sie in der ersten Hälfte derselben ganz besonders stark ausgesprochen sein kann. Derartige Einziehungen haben eine ausserordentlich grosse diagnostische Bedeutung. Sie weisen unter allen Umständen darauf hin, dass die atmosphärische Luft nicht bis in die Lungenalveolen vordringen und dass sich demnach die Lunge während der Inspiration nicht vollkommen entfalten kann, woher über den entsprechenden Lungenflächen bei der inspiratorischen Thoraxerweiterung die fleischigen und nachgiebigen Theile des Thorax durch den äusseren Atmosphärendruck nach einwärts getrieben werden. Es herrschen hierbei rein mechanische Verhältnisse und auf die Natur des Hindernisses: ob Schleim, Eiter, Blut, fibrinöse Auflagerungen, Tumoren, eigentliche Fremdkörper, Schwellung der Schleimhaut innerhalb der luftleitenden Wege, Krampf der Bronchialmuskeln oder Erkrankungen der Lungenalveolen selbst, kommt es nicht an. Je vollkommener der Luftabschluss ist, um so stärker werden selbstverständlich die inspiratorischen Einziehungen ausgesprochen sein. Besonders deutlich findet man sie am kindlichen Thorax, was an der grossen Nachgiebigkeit desselben liegt. Am berüchtigtsten sind hier die starken inspiratorischen Einziehungen, welche bei der Kehlkopfdiphtherie (Croup, Kehlkopfbräune) beobachtet werden. Hierbei wird auch der untere Theil des Sternums sammt dem unterliegenden Epigastrium tief nach

innen gezogen und nähert sich mitunter der Wirbelsäule fast bis zur Berührung.

Die Verbreitung der Einziehungen richtet sich nach dem Sitze des Hindernisses. Sind die Einziehungen über beide Thoraxseiten gleichmässig vertheilt, so ist das Hemmniss für die Luftbewegung in den oberen Theilen der luftleitenden Wege zu suchen, von dem Kehldeckel und den ary-epiglottischen Falten, mitunter noch höher im Rachen, angefangen bis zur Theilungsstelle der Luftröhre herab. Wohl kommt eine doppelseitige Einziehung auch dann vor, wenn die genannten Abschnitte frei sind, sich dagegen in beiden Hauptbronchien Hindernisse finden, doch wird man hier meist eine Verschiedenheit in der Intensität der Einziehungen zwischen beiden Seiten erkennen.

Einziehungen auf einer Thoraxseite weisen auf Hindernisse hin, welche den Hauptbronchus einer Lunge betreffen. Es kommen hier ätiologisch ausser Secretmassen, Fremdkörpern, Schleimhautschwellung und verengenden Narben namentlich Compression und Verengerung von aussen durch vergrösserte bronchiale Lymphdrüsen, Mediastinaltumoren, Aneurysmen der Aorta, umfangreiches pericardiales und pleurales Exsudat in Betracht.

Circumscripte Einziehungen haben selbstverständlich auch nur beschränkte Ursachen. Eine Verstopfung kleinerer Bronchialäste oder der Lungenalveolen selbst ist die gewöhnliche Veranlassung. In letzterer Beziehung sind besonders solche inspiratorischen Einziehungen wichtig, welche in den oberen Partieen des Thorax und meist auf der vorderen Seite beobachtet werden. Sie sind hier eine häufige Erscheinung bei tuberculösen Lungenveränderungen und kommen nicht selten, wenn auch gewöhnlich in ungleicher Weise ausgebildet, doppelseitig vor.

Exspiratorische Thoraxvorwölbungen.

Seltener als inspiratorischen Einziehungen begegnet man exspiratorischen Vorwölbungen am Thorax. Auch hier hat man die physiologischen und pathologischen Erscheinungen streng auseinander zu halten. v. Ziemssen hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass bei gesunden Menschen durch kräftige Exspirationsbewegungen bei verengter oder geschlossener Glottis, beispielsweise durch Brechen, Husten oder Pressen eine Hervorwölbung jedes Intercostalraumes zu Stande kommt. Offenbar wird dieselbe durch die intrathoracische Drucksteigerung bedingt. Die Hervorwölbung tritt in Gestalt eines Wulstes bis zu 0,5 cm Höhe über die Oberfläche der Rippen hervor und kann sowohl gesehen als auch gefühlt werden.

In das Bereich des Pathologischen gehören alle circumscripten exspiratorischen Hervorwölbungen. Dergleichen beobachtet man in manchen Fällen von Lungenemphysem. Am häufigsten treten hierbei in den Oberschlüsselbeingruben umfangreiche Hervorstülpungen der Lunge auf, welche ich in einem Falle fast den Umfang einer Faust habe erreichen gesehen. Die Hervorragung wird durch das sich nach aussen vordrängende Lungengewebe gebildet, so dass man es mit einer Art von transitorischer Lungenhernie zu thun bekommt. Seltener treten solche bruchartigen Hervorstülpungen an einzelnen Intercostalräumen auf. Friedreich hat hiefür ein vortreffliches Beispiel beschrieben. Es handelte sich um einen Emphysematiker, bei welchem sich während heftiger Hustenstösse im fünften rechten Intercostalraume eine herniöse Hervorstülpung der Lunge zeigte, welche den Umfang eines Hühnereies erreichte.

Aehnliche circumscripte exspiratorische Hervorwölbungen sind mir in einzelnen seltenen Fällen von Lungenschwindsucht begegnet. Sie standen hier mit umfangreichen Höhlenbildungen in Zusammenhang und beschränkten sich in meinen Beobachtungen immer nur auf den zweiten Intercostalraum.

Gegenüber der Häufigkeit von ulceröser Lungentuberkulose ist die Erscheinung sehr selten, und es scheint ein ganz besonderer anatomischer Bau der Caverne dazu zu gehören, wenn sie zur Hervorwölbung führen soll. Bei meinen Kranken wenigstens trafen regelmässig zusammen grosser Umfang der Caverne, grosser und überall durchgängiger einmündender Bronchus, Vordringen der Caverne bis hart unter die Pulmonalpleura, beträchtlicher Umfang der von der Pulmonalpleura bedeckten Vorderfläche der Caverne, keine zu starke Verdickung der Pleura, Verwachsung mit dem entsprechenden Abschnitte der costalen Pleura und breite Intercostalräume bei geschwundener Muskulatur. Es liegt mir fern, behaupten zu wollen, dass sich stets alle diese Bedingungen wiederfinden müssen, wenn die Erscheinung beobachtet werden soll, aber jedenfalls lehrt auch das theoretische Raisonnement, dass sie zur Entstehung derselben ganz besonders geeignet sind. Uebrigens hat W. Gruber zwei Fälle beschrieben, in denen Cavernen in den Lungenspitzen bestanden und sich bei stossweisser Exspiration in Form von rundlichen Geschwülsten über den Schlüsselbeinen nach aussen vorwölbten.

In einem Falle sah ich bei einer Frau mit Bronchialerweiterung (Bronchiektasie) im rechten Unterlappen exspiratorische Vorwölbung der Lunge in den hinteren unteren Abschnitten des Thorax zu Stande kommen.

An die besprochenen Verhältnisse schliesst sich noch die Erwähnung der exspiratorischen Umfangszunahme an, welche solche circumscripte Hervorwölbungen am Thorax darzubieten pflegen, die in Folge eines durch die Brustwand durchgebrochenen,

aber noch von der äusseren Haut bedeckten pleuralen Eiterexsudates, Empyema necessitatis, entstanden sind. Dieselbe tritt besonders deutlich zu Tage, wenn man absichtlich die exspiratorische Bewegung durch Husten und Pressen verstärken lässt. Der Vorgang ist dem Verständnisse leicht zugänglich. Offenbar wird durch anstrengende Exspirationsbewegungen der Eiter gewaltsam durch die Fistelöffnung nach aussen gedrängt. Demnach kann man die exspiratorische Umfangszunahme als um so grösser voraussetzen, je dünnflüssiger der Eiter, je grösser die Fistelöffnung und je kräftiger die Exspirationsbewegung ist. Ist die deckende Hautschicht sehr dünn, so kann es sich ereignen, dass der Eiter bei einer körperlichen Anstrengung durchbricht und damit frei zu Tage tritt. Für die sichere Erkennung eines durchbrechenden pleuralen Exsudates ist die exspiratorische Umfangszunahme von sehr grossem diagnostischem Werthe. Es unterscheidet dieses Zeichen alle pleuritischen Abscesse von den extrapleuralen Eiteransammlungen, beispielsweise auch von dem schon früher einmal erwähnten peripleuritischen Abscesse.

Intensität der Athmungsbewegungen.

Unterschiede in der Intensität der Athmungsbewegungen beider Thoraxseiten gehören unter Umständen in das Bereich des Physiologischen. Schon Sibson hat darauf hingewiesen, dass die Ausdehnung der rechten Thoraxseite meist diejenige der linken etwas übertrifft, und wenn seine Resultate auch durch ein besonderes Messinstrument (Thoracometer) gewonnen wurden, so lassen sich doch auch mit dem Auge gewöhnlich sehr leichte Unterschiede herauserkennen.

Wahrscheinlich sind hierbei mehrere Ursachen in Betracht zu ziehen, und es könnten sich sehr wohl stärkere Entwickelung der rechtsseitigen Muskulatur, grössere Weite und Kürze des rechten Bronchus und beträchtlicherer Umfang der rechten Lunge einander unterstützen.

Ransome will unter Benutzung gewisser graphischer Untersuchungsmethoden Geschlechtsunterschiede in der Intensität der Athmungsbewegungen gefunden haben. Bei Weibern soll die Bewegung der linken Brusthälfte vorwiegen, und nur bei Männern die rechte Thoraxseite stärker athmen.

Bei allen Menschen vermindert sich während des Schlafes die Intensität der Athmungsbewegungen, offenbar deshalb, weil im Zustande der absoluten Ruhe das Athmungsbedürfniss geringer geworden ist. Umgekehrt steigern körperliche Anstrengungen die Athmungsintensität, und auch unter dem Einflusse psychischer Erregungen pflegt man das Gleiche zu sehen.

Pathologische Veränderungen in der Intensität der Athmungsbewegungen geben sich kund als Abschwächung oder Steigerung, und in

Bezug auf ihre Ausbreitung können sie unter beiden Verhältnissen doppelseitig, einseitig oder circumscript sein.

Beiderseitige Abschwächung der Athmungsbewungen wird nicht selten beim alveolären Lungenemphysem beobachtet; bereits bei Besprechung der emphysematösen Thoraxform ist darauf hingewiesen worden, dass die Thoraxexcursionen auffällig geringe respiratorische Schwankungen zu zeigen pflegen. Ganz dasselbe trifft in der Regel für den phthisischen Thorax zu. In beiden Fällen aber ändern sich die Verhältnisse, sobald Complicationen, namentlich Bronchialkatarrh, hinzutreten. Eine starke Abnahme in der Athmungsintensität findet auch bei der Ohnmacht, Synkope, statt, und es lässt sich in den meisten Fällen ein proportionales Verhältniss zwischen dem Grade der ersteren und der Tiefe der Ohnmacht nicht verkennen. Es kann hierbei vorkommen, dass für das Auge die Athmung vollkommen still zu stehen scheint, so dass andere Prüfungen die Fortdauer des Lebens bestätigen müssen.

Eine einseitige Verminderung in der Athmungsintensität findet man bei Erkrankungen der Bronchien, wenn dadurch der freie Zutritt der atmosphärischen Luft zu den Bronchien und damit zu den Lungenalveolen behindert wird, denn jede Beschränkung in der inspiratorischen Entfaltung der Lunge übt auf die Thoraxerweiterung einen hemmenden Einfluss aus. Besonders wichtig und ausgesprochen ist die Erscheinung bei Fremdkörpern, welche in einen Hauptbronchus hineingelangt sind und dessen Lumen verlegt haben. Sie bilden hier im Verein mit den früher besprochenen inspiratorischen Einziehungen sehr charakteristische Zeichen, deren Deutung namentlich in Anbetracht von anamnestischen Angaben nicht schwer fallen kann. Aber auch Erkrankungen des eigentlichen Lungengewebes rufen Abschwächung in der Athmungsintensität hervor. Sind die Alveolen einer Lunge mit fibrinösen oder käsigen Massen ausgefüllt, oder ist es zu einer vorwiegend einseitigen Entwickelung von Miliartuberkeln gekommen, so wird ein Zurückstehen in der Athmungsintensität im Vergleich zur anderen Seite ausnahmslos beobachtet werden. Auch ausgedehnte Geschwulstbildungen im Lungengewebe haben diesen Erfolg. Die gleiche Wirkung zeigen Erkrankungen der Pleura. Bei der s. g. trockenen Pleuritis lernen es die Patienten sehr schnell, und unbewusst, die erkrankte Thoraxseite bei den Athmungsbewegungen zu schonen. Es geschieht dies deshalb, weil die respiratorischen Verschiebungen der erkrankten Pleurafläche überaus schmerzhaft sind. Aber auch dann, wenn die Pleurahöhle mit flüssigem Exsudate erfüllt ist, bleiben die Athmungsbewegungen hinter denjenigen der gesunden Seite zurück. Durch den Druck, welchen die entzündliche Flüssigkeit nach

innen auf die Lunge und nach aussen auf die Thoraxwand ausübt, wird den respiratorischen Bewegungen der erkrankten Brustseite ein mechanisches Hinderniss gesetzt. Aber selbst nach Ablauf von Pleuritiden bleiben Unterschiede in der Athmungsintensität für lange Zeit und oft für das ganze Leben zurück. Es wird das bald durch ausgedehnte Verwachsungen zwischen beiden Pleurablättern, bald durch Verdickungen und schwartenartige Bildungen auf der Pleura pulmonalis bedingt, wobei noch die früher besprochenen Difformitäten des Thoraxskeletes von begünstigendem Einflusse sind. Es muss endlich noch erwähnt werden, dass einseitige Veränderungen am Thoraxskelet und Schwäche der Athmungsmuskeln eine einseitige Abschwächung der Athmungsintensität herbeiführen können. So giebt man an, dass bei halbseitig Gelähmten auch die Athmungsbewegungen auf der entsprechenden Thoraxseite leiden. Auch bei einseitiger Atrophie der Brustmuskeln, welche sich nach Abdominaltyphus entwickelt hatte, habe ich eine Abschwächung der Athmungsintensität eintreten gesehen.

Für eine umschriebene Abschwächung in der Athmungsintensität gelten alle jene Ursachen, welche im Vorhergehenden beschrieben worden sind, falls dieselben nur geringen Umfang einnehmen. Verstopfungen nicht des Hauptbronchus, sondern einzelner Bronchialzweige, umschriebene acute und chronische Verdichtungen des Lungengewebes, pleuritische Exsudate von geringem Umfange u. ähnl. kommen in Betracht. Von ganz besonders grosser diagnostischer Wichtigkeit sind Abschwächungen der Athmungsbewegungen in den vorderen oberen Thoraxpartieen. Sie stellen hier eine häufige Begleiterscheinung von sich schleichend entwickelnder Lungentuberkulose dar und sind namentlich am Beginn der Krankheit und bei Mangel grober physikalischer Veränderungen für die Diagnose trefflich zu verwerthen. Aus dem in vorausgehenden Abschnitten Gesagten geht hervor, dass sie sich mitunter mit circumscripter Thoraxeinziehung und mit inspiratorischen Einziehungen der oberen Intercostalräume vergesellschaften.

Einer gesteigerten Intensität der Athmungsbewegungen wird man bei allen Zuständen begegnen, in welchen der Gasaustausch zwischen der atmosphärischen Luft und dem Blute innerhalb der Lungencapillaren behindert ist. Ein freies Bewusstsein und eine normale Erregbarkeit des Athmungscentrums vorausgesetzt, kann man gewissermaassen an dem sichtbaren Grade der Athmungssteigerung die Grösse des Respirationshindernisses bemessen. Mitunter sind dazu aussergewöhnliche Muskelkräfte nothwendig, worüber in einem nachfolgenden Abschnitte, welcher die Zeichen objectiver Dyspnoë beschreibt, ausführlicher gehandelt werden wird. Je nach dem Sitze des Athmungshindernisses sind die gesteigerten Athmungsbewegungen bald über beide

Thoraxseiten gleichmässig, bald nur einseitig oder auch nur circumscript ausgebildet.

Alle Störungen der Athmung, welche von dem Herzen ausgehen und mit Stauungen im Lungenkreislaufe in Zusammenhang stehen, desgleichen alle Hindernisse in den oberen Luftwegen bis zur Theilungsstelle der Bronchien herab, Erkrankungen in beiden Hauptbronchien oder ihren Verzweigungen oder in beiden Lungen rufen auf beiden Thoraxseiten eine Steigerung der Athmungsbewegungen hervor. Die gleiche Erscheinung kommt zur Ausbildung, wenn das Zwerchfell durch Lähmung des Nervus phrenicus, durch Entzündung seines pleuralen oder peritonealen Ueberzuges, durch abnorme Ausdehnung der Darmschlingen mit Gas, durch Tumoren oder Flüssigkeitsansammlungen im Bauchraume in den respiratorischen Bewegungen behindert ist und dadurch eine besonders ausgiebige Thoraxathmung nothwendig macht.

Alle Ursachen, welche eine einseitige Verminderung der Athmungsbewegungen veranlassen, rufen auf der gesunden Thoraxseite eine ungewöhnliche Steigerung derselben hervor. Es liegt dies daran, dass die gesunde Lunge für die an der Athmung behinderte die Function mit zu übernehmen versucht. Und aus demselben Grunde sieht man circumscripte Steigerungen der Athmungsbewegungen dann entstehen, wenn es sich um Partialerkrankungen des Lungengewebes handelt. Es athmen — so zu sagen — die frei gebliebenen Lungentheile für die erkrankten mit.

Der Rhythmus der Athmungsbewegungen.

Bei gesunden Menschen sieht man die Athmung unter einem regelmässigen Wechsel von Ein- und Ausathmung von Statten gehen. Man bezeichnet diese geordnete Folge als Athmungsrhythmus. Dabei findet auf beiden Thoraxseiten eine fast gleichzeitige Erweiterung und Verkleinerung statt. Ganz geringe Unterschiede lassen sich freilich bei sehr aufmerksamer Betrachtung herausfinden, und in der Regel beginnt diejenige Thoraxseite mit der inspiratorischen Erweiterung früher einzusetzen, welche sich an der Athmung überhaupt lebhafter betheiligt, also meist die rechte.

Störungen in dem Athmungsrhythmus können sich in zweifacher Richtung geltend machen, einmal dadurch, dass die Congruenz in der Athmungsbewegung zwischen beiden Seiten gelitten hat, oder darin, dass die regelmässige Abwechselung zwischen In- und Exspiration gestört ist.

Ein zeitlich zurückbleibendes oder verspätetes Athmen einer Thoraxseite verbindet sich sehr häufig mit einer Abnahme in der

Athmungsintensität. Am ausgesprochensten pflegt die Erscheinung bei Pleuritis sicca zu sein, aber auch alle übrigen im Vorausgehenden erwähnten Ursachen können denselben Erfolg zu Stande bringen.

Auf die regelmässige Abwechselung zwischen Ein- und Ausathmung sind psychische Erregungen von grossem Einflusse. Aus der alltäglichen Erfahrung ist es bekannt, dass Freude und Schreck den Athmungsrhythmus stören. Schon das Gefühl der Verlegenheit und des Beobachtetseins kann dazu hinreichen. Ganz besonders kommen die beiden letzten Momente bei der ärztlichen Untersuchung von Kindern zur Geltung.

Eine unregelmässige Athmung tritt nicht selten bei schmerzhaften Erkrankungen der Brustorgane auf. Besonders oft ist dies zu Beginn der Erkrankung der Fall. Jede unvorsichtige Athmungsbewegung steigert die Schmerzen und setzt ihr dadurch natürliche Hemmnisse entgegen. Nicht selten müssen es die Kranken erst lernen, mit den Thoraxexcursionen Maass zu halten und dadurch ihre regelmässige Aufeinanderfolge zu ermöglichen.

Unregelmässige Athmungsbewegungen treten sehr häufig während des Todeskampfes, Agonie ein, namentlich dann, wenn das Bewusstsein getrübt ist und sich die Agonie über einen langen Zeitraum hinzieht.

In dieser Beziehung zeichnen sich solche Kranke aus, welche unter den Erscheinungen des Hungertodes zu Grunde gehen, was man besonders bei Personen mit Verengerung der Speiseröhre durch Narben oder Krebs beobachten kann. Die Athmungen setzen hier für lange Zeiträume ganz aus, sind in ihrer Tiefe unregelmässig und bekommen oft einen eigenthümlich schnappenden Charakter. Dabei sind die Exspirationen nicht selten auffällig verlängert und von laut hörbaren Rasselgeräuschen begleitet, während die Inspirationen abgebrochen, kurz und mitunter seufzend sind.

Aehnliche Athmungsirregularitäten werden übrigens auch in tiefer Ohnmacht und im Coma beobachtet.

Eine ganz besondere Form von abnormem Athmungsrhythmus stellen das Biot'sche oder meningitische Athmen und das Cheyne-Stokes'sche Respirationsphänomen dar.

Das Biot'sche (meningitische) Athmen äussert sich darin, dass plötzliche Athmungspausen eintreten und dass dann die Athmung mit regelmässigen und gleichmässig tiefen Athemzügen wieder anfängt. Es kommt am häufigsten bei Hirnhautentzündung vor, daher der Name meningitisches Athmen, findet sich jedoch auch bei anderen Erkrankungen im Inneren des Schädels.

Das Cheyne-Stokes'sche Respirationsphänomen (zuerst 1816 von dem Dubliner Arzt Cheyne beobachtet) ist zwar auch da-

durch gekennzeichnet, dass Pausen von vollkommener Athmungslosigkeit (Apnoë) die Athmungsbewegungen unterbrechen, jedoch beginnen nach der Pause die Athmungsbewegungen zunächst mit sehr flachen Excursionen, nehmen beständig an Tiefe zu und gewinnen auf der Höhe der Athmungsperiode einen dyspnoëtischen und häufig stöhnenden und seufzenden Charakter, um dann wieder flacher und flacher zu werden und schliesslich von Neuem einer apnoischen Periode Platz zu machen. Es handelt sich demnach um ein ausgesprochen periodisches Athmen. Die Athmungspausen können eine Dauer von über einer halben Minute erreichen; in einer von Fräntzel mitgetheilten Beobachtung betrugen sie bis zu 40 Secunden. Traube hat darauf aufmerksam gemacht, dass zuweilen am Ende der Athmungspausen Zuckungen in einzelnen Muskelgruppen auftreten, woran sich vornehmlich die Muskeln des Gesichtes und der oberen Extremitäten zu betheiligen pflegen. Auch stellen sich häufig Verengerung der Pupille (v. Leube), Verengerung der Netzhautarterien (Mann), Verlangsamung des Pulses und Verminderung seiner Spannung ein. Murri betont, dass man durch Anrufen und andere Reize die Pausen häufig willkürlich zu unterbrechen und die Athmung wieder in Gang zu bringen vermag. Die Zahl der Athmungszüge und damit die ganze Dauer der Athmungsperiode fällt zu ungleich aus, als dass man dafür bestimmte Regeln auf stellen könnte, jedenfalls muss man wissen, dass sie mitunter an Länge der Zeit durch die Apnoë übertroffen wird, dass aber in anderen Fällen der apnoische Zustand so vorübergehender Natur ist, dass man leicht das Respirationsphänomen übersieht.

In manchen Fällen tritt das Cheyne-Stokes'sche Respirationsphänomen bei Personen mit freiem oder doch wenigstens fast freiem Bewusstsein auf, in anderen dagegen beobachtet man es bei comatösen Kranken. Auch kommt es nicht selten vor, dass mit einer gewissen Regelmässigkeit Zustände von gestörtem und freiem Bewusstsein mit einander abwechseln. Hierbei verfallen die Kranken während der Athmungspausen in Schlaf, aus welchem sie erst nach Beginn der Athmungsbewegungen und oft erst auf der Höhe derselben erwachen. Erwähnt sei hier noch, dass Laycock bei Herzkranken gesehen hat, dass das Respirationsphänomen überhaupt nur während des Schlafes eintrat.

Die Dauer, während welcher das Cheyne-Stokes'sche Respirationsphänomen beobachtet wird, richtet sich nach der jedesmaligen Veranlassung. Nicht selten ist es eine sehr schnell vorübergehende Erscheinung, deren Beobachtung keine geringe Aufmerksamkeit herausfordert. In anderen Fällen freilich bleibt es Tage lang und selbst für viele Wochen bestehen; Scheperlen sah es sieben Monate lang an-

halten. Ganz besonders begünstigt wird seine Entstehung durch Anwendung von Narkoticis, z. B. durch subcutane Morphiuminjectionen. Filatow beschrieb das Respirationsphänomen bei einem Kinde nach einer Opiumvergiftung und auch Bull sah es bei einem Menschen mit Darmkrebs erst dann auftreten und bis zum Tode fortbestehen, nachdem man eine subcutane Morphiuminjection gemacht hatte. Oser konnte es bei einer Frau willkürlich durch Compression der beiden Carotiden hervorrufen.

Das Cheyne-Stokes'sche Respirationsphänomen tritt kaum anders als unter krankhaften Verhältnissen auf, denn der Angabe von Mosso, dass man es während des Schlafes auch bei gesunden Menschen finde, ist von Knoll widersprochen worden, welcher darauf hinweist, dass schlafende Menschen nicht das Cheyne-Stokes'sche Respirationsphänomen, sondern das Biot'sche Athmen darbieten. Prognostisch ist es von sehr ernster Bedeutung, weil es auf eine Erkrankung der Medulla oblongata hinweist, deren lebenswichtige Functionen allgemein bekannt sind. Traube hat zuerst betont, dass die letzten Ursachen für das Cheyne-Stokes'sche Phänomen unter allen Umständen dieselben sind, und dass es sich stets um eine mangelhafte Zufuhr von arteriellem Blute zur Medulla oblongata handelt.

Am häufigsten sieht man das Cheyne-Stokes'sche Respirationsphänomen bei Erkrankungen des Schädelinhaltes auftreten. Im Verlaufe von Meningitis, namentlich von Meningitis tuberculosa, bei Hirnödem, Blutergüssen und Geschwulstbildungen beobachtet man es nicht selten, sobald sie raumbeschränkend wirken und dadurch die Medulla oblongata comprimiren und blutleer machen. Je directer das verlängerte Mark betheiligt ist, um so eher wird die Ausbildung der Erscheinung zu erwarten sein. In allen diesen Fällen wird meist das Phänomen mit Coma vergesellschaftet sein, weil sich Druckwirkungen auf das Gehirn auch durch Coma zu manifestiren pflegen.

Blutleere der Medulla oblongata und damit Cheyne-Stokes'sches Athmen kann aber auch noch dadurch eintreten, dass die Herzkraft nicht ausreicht, um das Blut in genügender Menge bis in das verlängerte Mark hineinzutreiben. Am häufigsten findet man dies bei der fettigen Degeneration des Herzmuskels, aber nicht richtig ist es, wenn Stokes gemeint hat, dass es nur bei dieser Herzkrankheit vorkomme. Combiniren sich Herzerkrankungen und Erkrankungen des Schädelinneren mit einander, so ist es selbstverständlich, dass die Entstehungsbedingungen die denkbar günstigsten sind.

Dunin sah in einem Falle Cheyne-Stokes'sches Respirationsphänomen bei einem stark heruntergekommenen Kranken mit Abdominaltyphus auftreten; der Patient genas wieder. Als toxische Formen

des Cheyne-Stokes'schen Respirationsphänomens führen wir diejenigen an, die sich bei Urämie und Cholämie einstellen.

Der feinere Mechanismus bei dem Zustandekommen der Cheyne-Stokes'schen Athmung ist Gegenstand zahlreicher experimenteller Untersuchungen gewesen, aber eine befriedigende Erklärung liegt bis jetzt nicht vor. Traube suchte es durch eine herabgesetzte Erregbarkeit, Rosenbach durch eine ungewöhnliche Ermüdbarkeit des Athmungscentrums zu erklären, während Filehne ausser dem Athmungscentrum auch noch das vasomotorische Centrum in der Medulla oblongata herbeizog. Unverricht glaubt sogar, dass die Hirnrinde eine bedingende Rolle spiele und dass Störungen der corticalen Regulationscentren, die zu einem Ausfalle derjenigen Impulse führen, welche von der Hirnrinde dem automatischen Centrum in dem verlängerten Marke zufliessen, Cheyne-Stokes'sches Athmen im Gefolge hätten.

Eine schluchzende und seufzende Athmung soll nach den Angaben von Stokes bei Fettherz, bei Magen- und Leberkrankheiten und als Symptom unentwickelter Gicht vorkommen. „In unregelmässigen Zwischenräumen lässt der Kranke einen einzigen tiefen Seufzer, besonders wenn er müde ist, Hunger hat, oder seine gewohnten Reize entbehrt". Stokes bringt die Erscheinung mit vorübergehenden Schwächezuständen des Herzens in Zusammenhang.

Auf die unregelmässige Athmung, welche beim Schluchzen (Singultus) und Husten entsteht, wird an anderen Stellen dieses Buches eingegangen werden. Doch sei hier noch erwähnt, dass Singultus mitunter bei Entzündung des diaphragmalen Ueberzuges der Pleura (Pleuritis diaphragmatica) beobachtet worden und dabei von diagnostischer Bedeutung ist.

Die erschwerte Athmung oder objective Dyspnoë.

An den Athmungsbewegungen eines gesunden Menschen sind im Vergleich zu der physiologischen Wichtigkeit des Vorganges nur wenige Muskeln betheiligt. Die Thätigkeit des Zwerchfelles, der Intercostalmuskeln und bei Frauen noch der Scaleni reicht zum Zustandekommen der inspiratorischen Erweiterung des Brustkorbes vollkommen aus, während der Thorax bei der Exspiration keiner besonderen Muskelkräfte bedarf, sondern einfach in die Exspirationsstellung passiv zurückschnellt, wenn die Inspirationsmuskeln mit ihrer Contraction aufhören. Wird der Gasaustausch zwischen der atmospärischen Luft und dem Blute der Lungencapillaren in irgend welcher Weise beschränkt, so stellt sich bei den Kranken das Gefühl des Lufthungers und der Athmungsnoth (subjective Dyspnoë) ein, welches sie zum Theil unbewusst durch eine möglichst ergiebige Ventilation der Lungen zu bekämpfen suchen. Unter solchen Umständen sieht man sich Muskeln an der in-

spiratorischen Erweiterung des Thorax betheiligen, deren Thätigkeit bei normalen Respirationsvorgängen nicht in Anspruch genommen wird. Man hat sie treffend mit dem Namen der auxiliären Athmungsmuskeln belegt. Die Betheiligung der genannten Muskeln an der Athmung macht das aus, was man als Zeichen der objectiven Dyspnoë zusammenzufassen pflegt.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass für manche Formen von Dyspnoë auch für den Exspirationsakt Muskelkräfte von Nöthen werden, so dass man zwischen einer inspiratorischen, exspiratorischen und gemischten objectiven Dyspnoë zu unterscheiden hat.

Die letzten Ursachen für Dyspnoë laufen unter allen Verhältnissen darauf hinaus, dass das Blut an Sauerstoff zu arm und an Kohlensäure zu reich geworden ist. Im Einzelnen freilich gestalten sich die Wege, welche diese Wirkung herbeiführen, sehr mannigfaltig. Wesentlich erleichtert dürfte das Verständniss dadurch werden, dass man die Ursachen in chemische und mechanische eintheilt.

Zu den chemischen Ursachen hat man alle Zustände zu rechnen, in welchen die luftleitenden Wege frei, auch die Circulationsvorgänge unbehindert sind, dagegen die den Lungencapillaren zugeführte Luft für die Athmung unbrauchbar ist. Es kann dies entweder dadurch geschehen, dass die eingeathmete Luft Gase enthält, welche durch gewisse chemische Veränderungen das Blut und namentlich die rothen Blutkörperchen respirationsunfähig machen (Kohlenoxydgas), oder dadurch, dass die Luft an Sauerstoff zu arm ist und dafür Gase führt, welche zwar an sich nicht giftig sind, aber für den Athmungsprocess nicht verwerthet werden können. Nach diesem Gesichtspunkte pflegen die Physiologen zwischen giftigen und irrespirabelen Gasen streng zu unterscheiden.

Zu den mechanisch wirkenden Ursachen einer objectiven Dyspnoë hat man alle Zustände zu rechnen, in welchen durch Hindernisse in den luftleitenden Wegen der Zutritt der atmosphärischen Luft zu den Lungenalveolen beschränkt ist, oder in denen bei freien Bronchialwegen die athmende und den Gasaustausch vermittelnde Lungenoberfläche verkleinert ist, oder endlich durch Stauungen die Bluteirculation in den Lungen in abnormer Weise verlangsamt wird. Daraus geht hervor, dass das Auftreten von objectiver Dyspnoë ein wichtiges Zeichen für Erkrankungen der Respirations- und Circulationsorgane ist. Es lässt sich leicht begreifen, dass sich in Wirklichkeit die mechanischen Verhältnisse nicht so streng trennen lassen, wie dies um der Deutlichkeit willen bei der theoretischen Darstellung geschildert ist, dass sich vielmehr in der Mehrzahl der Fälle die berührten Möglichkeiten vielfach mit einander verbinden und sich dadurch in ihrer Wirkung wesentlich unterstützen.

Am reinsten ausgesprochen pflegen die mechanischen Störungen des Lungengaswechsels bei Erkrankungen des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Bronchien zu sein, während bei Erkrankungen des eigentlichen Lungenparenchymes und des Herzens die Verhältnisse weit verwickelter werden.

Bei der inspiratorischen Dyspnoë kann eine besonders grosse Zahl von auxiliären Athmungsmuskeln zur Thätigkeit gelangen. Traube hat in einer sehr werthvollen experimentellen Arbeit nachgewiesen, dass sich je nach dem Grade der Dyspnoë für Kaninchen eine ganz bestimmte und immer wiederkehrende Reihenfolge aufstellen lässt, in welcher sich die einzelnen Athmungsmuskeln an den Athmungsbewegungen betheiligen. Für den Menschen lässt sich jedoch eine solche feste Ordnung nicht bestimmen. Trotzdem aber spricht sich auch bei ihm in den Zeichen der objectiven Dyspnoë die Grösse des Athmungshindernisses deutlich aus, und bleiben derartige Zustände für längere Zeit bestehen, so bilden sich nicht selten Hypertrophien einzelner Muskeln aus, was man am leichtesten und ausgesprochensten an den Kopfnickern wahrnehmen kann. Fast ausnahmslos findet man die Zeichen objectiver inspiratorischer Dyspnoë mit Cyanose vereint, und auch inspiratorische Einziehungen der Intercostalräume werden dabei häufig angetroffen.

Unter den auxiliären Athmungsmuskeln ist zunächst der Thätigkeit der Scaleni zu gedenken, von welchen der Scalenus anticus und Sc. medius die erste und der Scalenus posticus die zweite Rippe zu heben im Stande sind. Auch die Sterno-cleido-mastoidei erleichtern dadurch die inspiratorische Erweiterung des Thorax, dass sie bei festgestelltem Kopfe die Hebung des Brustbeines und der Schlüsselbeine unterstützen. Desgleichen vermögen die Musculi pectoralis major et minor dann, wenn die Arme fixirt sind, bei Erweiterung des Thorax durch Hebung der zweiten bis sechsten Rippe helfend einzutreten. Durch Contraction des Musculus subclavius wird die Hebung der ersten Rippe begünstigt. Die Musculi levatores costarum longi et breves wirken ihrem Namen entsprechend als Rippenheber, indem sie die hinteren Abschnitte der Rippen nach aufwärts der Wirbelsäule zu nähern suchen. Auch die Musculi serrati postici superiores befördern die Hebung der zweiten bis fünften Rippe, und selbst der Musculus serratus anticus major vermag, wenn das Schulterblatt fixirt ist, durch Heben und nach Auswärtsziehen der acht oder neun oberen Rippen die Erweiterung des Thorax zu erleichtern.

Bei hohen Graden von Athmungsbehinderung werden auch noch die Strecker der Wirbelsäule in Anspruch genommen, und man sieht, dass sich mit jeder Inspiration die Wirbelsäule grade richtet. Auch kommen dann noch Muskeln zur Action, welche zwar nicht auf

eine Erweiterung des Brustkorbes Einfluss haben, aber die Aufgabe erfüllen, die Passage der luftleitenden Wege so frei als möglich zu machen. Kurz vor dem Eintritte der Inspiration (präinspiratorisch) sieht man durch Thätigkeit der Musculi levatores alae nasi die Nasenflügel sich erweitern. Auch der Levator palati mollis geräth in Thätigkeit. Die Musculi sterno-hyoidei, sterno-thyreoidei, thyreo-hyoidei und M. omohyoidei ziehen den Kehlkopf bei jeder Inspiration nach abwärts und führen auf diese Weise eine Verlängerung der luftleitenden Wege herbei.

Am ausgesprochensten beobachtet man die inspiratorische Form der objectiven Dyspnoë bei Lähmung der Musculi crico-arytaenoidei postici. Da diese Muskeln die Stimmbänder bei der Inspiration von einander entfernen, so dass die atmosphärische Luft in die Lungen eindringen kann, so bewirkt ihre Lähmung, dass die Stimmbänder mit ihren inneren freien Rändern bei der Inspiration neben einander liegen bleiben und sogar bei forcirter Einathmung an einander aspirirt werden. Dementsprechend ist die Inspiration erschwert und verlangsamt und häufig von einem zischenden Stenosengeräusche begleitet, während die Exspiration leicht und unbehindert von Statten geht und auch an Zeit erheblich geringer ausfällt. Auch entzündliche Schwellungen der ary-epiglottischen Falten und falschen Stimmbänder, s. g. Glottisödem, fibrinöse Auflagerungen auf der Kehlkopfschleimhaut, Geschwülste am Kehlkopfseingange und Fremdkörper, welche über den Stimmbändern liegen, können genau in der geschilderten Weise während der Inspiration einen klappenartigen Verschluss der Luftwege erzeugen und dadurch zur Entstehung von inspiratorischer Dyspnoë Veranlassung geben. Selbstverständlich gilt dies auch für alle Krampfzustände der Glottismuskulatur, wie man sie bei Spasmus glottidis, Hysterie, Epilepsie und mitunter auch bei Gallenstein- und Nierensteinkolik auftreten sieht.

Exspiratorische Dyspnoë zeichnet sich vor der inspiratorischen Form dadurch aus, dass die Ausathmung erschwert und verlangsamt ist und nicht selten der Unterstützung von besonderen Muskeln bedarf, während die Inspiration in normaler Weise vor sich geht. Als auxiliäre Exspirationsmuskeln kommen vor Allem die Bauchmuskeln in Betracht. v. Luschka hat darauf hingewiesen, dass namentlich der Musculus transversus abdominis als Hauptantagonist des Zwerchfelles anzusehen ist. Ausserdem können noch die Musculi serrati posteriores superior et inferior, sterno-costales, quadrati lumborum und die Beuger der Wirbelsäule den Exspirationsakt wesentlich unterstützen.

Exspiratorische Dyspnoë kann bei allen beweglichen Körpern zur

Ausbildung gelangen, welche in der Nähe der Stimmritze, aber unterhalb der Stimmbänder ihren Sitz haben. Dieselben werden durch die Kraft des inspiratorischen Luftstromes zur Seite gedrängt, während sie durch die Exspiration emporgehoben, gegen die Stimmbänder bewegt werden und dadurch die Stimmritze mehr oder minder vollkommen verschliessen. Wirkliche Fremdkörper, Polypen an der unteren Stimmbandfläche oder in der Trachea und bewegliche Croupmembranen sind im Stande, in der beschriebenen Weise mechanisch zu wirken. Für das Asthma bronchiale hat Biermer nachgewiesen, dass es vorwiegend exspiratorische Dyspnoë im Gefolge hat, und Riegel hat das Gleiche beim Emphysema pulmonum gefunden. Auch Krampfzustände des Zwerchfelles würden exspiratorische Dyspnoë verursachen müssen.

Am häufigsten trifft man bei Erkrankungen der Respirations- und Circulationsorgane gemischte Dyspnoë an. Ihre objectiven Zeichen lassen sich aus der vorausgehenden Schilderung leicht verstehen und sollen nicht weiter an dieser Stelle erörtert werden. Nur möge noch erwähnt sein, dass Gerhardt mit Hilfe des Kehlkopfspiegels nachgewiesen hat, dass hierbei die eigentlichen Kehlkopfmuskeln als auxiliäre Inspirationsmuskeln eintreten können, indem sich bei jeder Inspiration der Kehldeckel hebt und die Stimmbänder sich stärker als normal von einander entfernen.

c) Diagnostische Bedeutung der Respirationsfrequenz.

Um die Zahl der Athmungszüge zu bestimmen, ist es am zweckmässigsten, die respiratorischen Hebungen und Senkungen des Thorax mit dem Auge und womöglich hinter dem Kranken stehend zu verfolgen und für eine ganze Minute abzuzählen, denn viertel und halbe Minuten geben bei den häufigen und unbewussten Störungen der Athmung unzuverlässige Resultate. Steht der Kranke unter dem Eindrucke des Beobachtetwerdens, so treten häufig unwillkürlich Unregelmässigkeiten der Athmung ein. Die zuverlässigsten Zahlen gewinnt man, wenn der Patient schläft.

In Fällen, in welchen die Athmungsbewegungen zu flach sind, als dass man sie genau mit dem Auge verfolgen könnte, zähle man zunächst den Puls an der Radialis, lege dann die Hand des Kranken und die eigene Hand auf das Epigastrium, gleich als ob man hier den Puls weiter zählen wollte, und bestimme mit der Uhr die inspiratorischen Erhebungen der Hand.

Bei dyspnoëtischen Kranken hat Traube empfohlen, die inspiratorischen Contractionen der Scaleni zu controliren. Man lege dazu den Finger in jenen Raum der seitlichen Halsgegend, wel-

cher hinten vom Cucullaris und vorn von dem hinteren Rande des Sterno-cleido-mastoideus begrenzt wird, wobei mit jeder Inspiration durch den sich contrahirenden Scalenus der Finger von der Halswirbelsäule abgehoben werden wird.

Die Zahl der Athmungszüge für einen gesunden Erwachsenen beträgt innerhalb einer Minute 16—24 und schon Hutchinson fand bei umfangreichen Untersuchungen, dass durchschnittlich vier Pulsschläge auf einen Athmungszug kommen.

Unter gesunden Verhältnissen hängt die Athemfrequenz vom Lebensalter und Geschlecht ab, wird aber auch durch körperliche Anstrengung, Schlaf, Nahrungsaufnahme, Hautreize und äusseren Luftdruck beeinflusst.

Der Einfluss des Lebensalters giebt sich darin zu erkennen, dass Neugeborene die grösste Athmungsfrequenz zeigen. Von der Geburt an nimmt die Athmungsfrequenz bis zum dreissigsten Lebensjahre ab, um sich dann etwas zu erheben, ohne jedoch jemals wieder den Werth der ersten Lebensmonate zu erreichen. Quetelet hat an 300 Personen folgende Werthe gefunden:

	Maximum	Minimum	Mittel
Neugeborene	70	23	44
5 Jahre	32	—	26
15 bis 20 Jahre	24	16	20
20 „ 25 „	24	14	18,7
25 „ 30 „	21	15	16
30 „ 50 „	23	11	18,7.

Beim weiblichen Geschlecht fällt die Athmungsfrequenz durchschnittlich ein wenig höher als bei Männern aus. Sollten die bisherigen dürftigen Angaben richtig sein, so würde ein Geschlechtsunterschied während der Kindheit noch nicht bestehen.

Jede körperliche Anstrengung hat eine Steigerung der Athmungsfrequenz im Gefolge, und Jedermann weiss aus eigener Erfahrung, dass beispielsweise anhaltendes Laufen eine sehr starke Beschleunigung der Athmung hervorrufen kann. Gleichzeitig damit findet auch eine Zunahme der Pulsfrequenz statt, doch hat van Ghert gefunden, dass zuerst die Respiration und erst späterhin der Herzschlag beschleunigt wird.

Schon bei geringen körperlichen Leistungen bildet sich eine Zunahme in der Athmungsfrequenz aus, und bereits der Wechsel zwischen liegender, sitzender und stehender Lage bleibt nicht ohne Einfluss. Guy fand bei Erwachsenen in einer Minute:

13 Athmungszüge im Liegen,
19 „ „ Sitzen,
22 „ „ Stehen.

Bei Kindern freilich soll nach Gorham der Einfluss der Körperhaltung nicht eintreten; man findet bei ihnen während des Sitzens

in Folge der behinderten Zwerchfellsathmung grössere Werthe als während des Stehens.

Während des Schlafes fällt die Athmungsfrequenz geringer aus als während des Wachens. Allix hat an Kindern folgende Werthe gefunden:

	Schlaf	Wachen
Neugeborene bis zum 10. Lebenstage	37	46
5 bis 10 Monat	37	44,3
14 „ 22 „	29,9	38,4
2 „ 4 Jahr	29,3	37,6

Unmittelbar nach der Mahlzeit nimmt die Athmungsfrequenz zu und steigt um so mehr, je reichlicher die Mahlzeit war.

Hautreize, beispielsweise schmerzhafte Erregungen, pflegen die Athmungsfrequenz zu steigern. Plötzliche Abkühlungen der Haut durch Wasser machen die Athmung unregelmässig, verlangsamen sie und können bei Thieren den Tod bedingen. So hat Falk nachgewiesen, dass Kaninchen durch plötzliches Untertauchen in Wasser getödtet werden können.

Nach Vierordt nimmt die Zahl der Athmungszüge mit erhöhtem Luftdruck zu.

Die vorausgehenden physiologischen Gesetze müssen unter allen Umständen am Krankenbette berücksichtigt werden, wenn diagnostische Trugschlüsse vermieden werden sollen.

Pathologische Veränderungen in der Respirationsfrequenz äussern sich entweder in einer Abnahme oder in einer Zunahme der Athmungsfrequenz, wobei man häufiger der letzteren als der ersteren begegnen wird.

Eine Verlangsamung der Athmungsfrequenz wird einmal bei Verengerungen des Kehlkopfes und der Trachea und ausserdem bei Erkrankungen des Schädelinhaltes beobachtet, wenn dieselben raumbeschränkend wirken und das Athmungscentrum in der Medulla oblongata in Mitleidenschaft ziehen. Bei Stenosen der grossen Luftwege sind die Ursachen mehr mechanischer Natur. Die Kranken sind oft gezwungen langsam und vorsichtig einzuathmen, weil jede zu schnelle Einathmung das Hinderniss für die Luftströmung steigern könnte, und es wird daraus nothwendigerweise eine Verlangsamung der Gesammtziffer der Athmungszüge hervorgehen. Ganz besonders erheblich gestaltet sich die Verlangsamung der Athmung dann, wenn die Stenose derart beschaffen ist, dass auch ein lebhafter Exspirationsstrom eine Zunahme der Verengerung hervorrufen könnte.

Gerhardt hat darauf aufmerksam gemacht, dass man nicht selten bereits durch die Inspection entscheiden kann, ob das Athmungshinderniss in dem Kehlkopfe oder in der Luftröhre sitzt, denn während bei Verengerungen des Kehlkopfes der Larynx mit jeder Inspiration nach abwärts steigt, um mit der Exspiration wieder nach aufwärts

zu rücken, bleibt bei den Verengerungen in der Trachea der Kehlkopf entweder ganz unbeweglich, oder er lässt nur sehr geringe respiratorische Ortsveränderungen erkennen.

Bei Erkrankungen des Schädelinhaltes kommen selbstverständlich nervöse Einflüsse in Betracht, welche durch die Bahn des Vagus vermittelt werden. Entzündungsproducte der Meningen, Blutungen und Tumoren haben am häufigsten eine verlangsamte Athmung im Gefolge. Bestehen krankhafte Zustände, welche eine Beschleunigung der Athmung verlangen, aber gegen die Regel mit einer Abnahme in der Respirationsfrequenz verbunden sind, so muss dies immer den Verdacht erwecken, dass man es mit einer complicirenden Erkrankung des Centralnervensystemes zu thun hat.

Die Ursachen für eine Beschleunigung der Respirationsfrequenz sind bald in mechanischen, bald in chemischen Veränderungen der Athmung, bald endlich in abnormen Innervationsvorgängen gelegen.

In rein mechanischer Weise rufen alle schmerzhaften Erkrankungen derjenigen Apparate, welche bei den Athmungsbewegungen direct oder indirect betheiligt sind, eine Steigerung der Athmungsfrequenz hervor. Die Patienten sind unter solchen Umständen gezwungen, oberflächlich zu athmen, und müssen daher das, was sie bei jedem einzelnen Athemzuge an Luftmenge einbüssen, durch vermehrte Athmungsfrequenz einzubringen suchen. Man beobachtet daher in der Regel, dass die beschleunigte Athmung zugleich oberflächlich ist. Am häufigsten wird aus den angegebenen Gründen eine Athmungsbeschleunigung bei Pleuritis sicca gesehen. Aber auch bei Peritonitis, bei ausgedehntem Rheumatismus der Brustmuskeln und bei schmerzhaften Knochenerkrankungen des Thorax wird sie angetroffen.

Zu den chemischen Ursachen einer vermehrten Respirationsfrequenz hat man alle jene Erkrankungen zu rechnen, bei welchen der Gasaustausch zwischen dem Blute und der atmosphärischen Luft gestört ist. Die Kranken bemühen sich instinctiv, die Lungenventilation möglichst zu beschleunigen, um dadurch die günstigsten Bedingungen für eine Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe des Blutes innerhalb der Lungencapillaren zu schaffen. Bald bekommt man es hier mit primären chemischen Veränderungen des Blutes zu thun, bald sind mechanische Störungen vorausgegangen. Man beobachtet das erstere in allen Fällen, in welchen die rothen Blutkörperchen an Zahl abgenommen haben oder aus irgend einem Grunde unfähig geworden sind, Sauerstoff aufzunehmen. Nach grossen Blutverlusten, bei Chlorose, Leukaemie und Marasmus wird eine erhöhte Respirationsfrequenz nicht selten gefun-

den. Ebenso sieht man bei Vergiftungen mit Kohlenoxydgas und unter allen Verhältnissen, in welchen die Atmosphäre mit irrespirabelen oder giftigen Gasen überladen ist, die Athmungsfrequenz zunehmen.

In anderen Fällen gehen den Störungen des Gaswechsels mechanische Veränderungen voraus. Es gehören hierher alle Zustände, in welchen die atmosphärische Luft auf Hindernisse innerhalb der luftleitenden Wege stösst, oder in welchen die eigentlich athmende Lungenfläche verkleinert ist. Im ersteren Sinne können alle Erkrankungen des Kehlkopfes, der Trachea und Bronchien wirken, sobald ihr Lumen in irgend einer Weise erheblich beschränkt wird. Mannichfaltiger gestalten sich die Verhältnisse im letzteren Falle. Bald bekommt man es hier mit Erkrankungen der Lungenalveolen zu thun (Ausfüllung mit fibrinösen Massen wie bei der fibrinösen Pneumonie, Erfüllung mit käsigen Massen wie bei der Lungenschwindsucht, theilweiser Schwund der Lungenalveolen wie bei Cavernenbildung und alveolärem Lungenemphysem, Ausfüllung der Lungenalveolen mit Transsudat oder Blut wie beim Lungenödem und hämorrhagischen Lungeninfarct, ausgedehnte Abscessbildung, Entwickelung von Lungengeschwülsten, umfangreiche Echinokkenblasen der Lunge u. s. f.), bald mit Compression der Lungen durch pleurales oder pericardiales Exsudat, durch Pneumothorax, Meteorismus, Geschwülste oder Flüssigkeitsansammlung in der Unterleibshöhle. Auch im Verlauf von Miliartuberculose sieht man die Athmungsfrequenz in Folge mechanischer Störungen und consecutiver Behinderung des Lungengaswechsels zunehmen. Das Gleiche ist von Embolieen zu erwähnen, welche grössere Aeste der Lungenarterie verstopft haben. Auch sind hier diejenigen Steigerungen der Athmungsfrequenz einzureihen, welche bei Störungen des Blutkreislaufes beobachtet werden. Am häufigsten findet man dies bei Fehlern der Mitralklappe, aber auch Erkrankungen der übrigen Herzklappen, des Herzmuskels und Pericardes können in dem gleichen Sinne schädlich wirken.

Zu den nervösen Einflüssen gehören Steigerungen in der Athmungsfrequenz, welche bei fieberhaften Zuständen beobachtet werden. Bereits bei Besprechung der fieberhaften Pulsvermehrung ist hervorgehoben worden, dass ein streng congruentes Verhältniss zwischen der Temperatursteigerung und der vermehrten Pulsfrequenz nicht immer besteht. In noch sehr viel höherem Grade gilt dies für die Athmungsfrequenz, und man darf sich nicht beikommen lassen, aus der Zahl der Athmungszüge die Höhe des Fiebers bestimmen zu wollen. Es würde das schon deshalb selten richtig sein können, weil fieberhafte Einflüsse nur ausnahmsweise für sich bestehen und in der Regel noch mechanische und chemische Störungen der Athmung im Spiel sind. Am besten er-

sieht man die Combination verschiedener Ursachen bei der genuinen fibrinösen Pleuro-Pneumonie, bei welcher zugleich Schmerz, Verkleinerung der Athmungsfläche und erhöhte Körpertemperatur zur Respirationsbeschleunigung beitragen und dementsprechend eine ausserordentlich hohe Athmungsfrequenz zur Beobachtung kommen lassen.

Ackermann hat in einer sehr sorgfältigen Untersuchungsreihe nachgewiesen, dass man auch künstlich an Hunden durch Temperaturerhöhung die Athmungsfrequenz vermehren und unter Umständen bis zu 150 Athmungszügen in der Minute erhöhen kann. Auch hat er bereits richtig angegeben, dass die Ursachen in der erhöhten Blutwärme gelegen sein müssen. Goldstein hat den letzteren Punkt in Fick's Laboratorium genauer verfolgt. Er sah regelmässig bei Thieren Steigerung der Athmungsfrequenz eintreten, wenn er das Blut während des Durchströmens durch die Carotiden künstlich erwärmte. Abkühlung des Blutes verminderte die Athmungsfrequenz, und da die Durchschneidung der beiden Vagi auf die Erscheinung keinen Einfluss hatte, so schloss Goldstein mit Recht, dass es sich hier um eine directe Einwirkung des erwärmten Blutes auf das Athmungscentrum handelt. Auch verdient noch hervorgehoben zu werden, dass Ackermann in der durch das Fieber gesteigerten Athmungsfrequenz sehr wichtige Regulirungsvorrichtungen für die Wärmeökonomie des Körpers gesehen hat.

Mitunter stellen sich bei Hysterischen Anfälle von vermehrter Respirationsfrequenz ein, die gleichfalls in abnormen Innervationsvorgängen ihre Ursache zu haben scheinen. In ähnlicher Weise wirken schmerzhafte Erkrankungen von Organen, welche den Athmungsbewegungen vollkommen fern stehen, wobei namentlich Gallenstein- und Nierensteinkolik am bekanntesten sind. Auch während der Geburtswehen sieht man die Athmungsfrequenz zunehmen.

Die Zahl der krankhaft vermehrten Athmungszüge innerhalb einer Minute überschreitet zuweilen die Zahl 100. In der Regel freilich wird man nicht mehr als 40 bis 50 Athmungszüge finden. Selbstverständlich bleibt alsdann das Verhältniss zur Pulszahl = 1 : 4 nicht mehr bestehen, und es kann sich ereignen, dass die Zahl der Athmungen derjenigen der Pulse innerhalb einer Minute fast gleichkommt.

2. Palpation der Respirationsorgane.

Die Palpation der Respirationsorgane kann meist nur auf indirectem Wege ausgeführt werden. Eine unmittelbare Abtastung ist nur für denjenigen Theil des Respirationstractes möglich, welcher dicht unter der Oberfläche liegt, und beschränkt sich im Wesentlichen auf den

Kehlkopf und Anfangstheil der Luftröhre. Demnach kommt die Palpation der Respirationsorgane wesentlich auf eine Palpation des Thorax hinaus.

Man hat dabei auf folgende Punkte Rücksicht zu nehmen:

a) auf die Thoraxbewegungen,
b) auf Resistenz,
c) auf Schmerzhaftigkeit,
d) auf Fluctuation am Thorax,
e) auf den Stimmfremitus,
f) auf fühlbares Pleurareiben,
g) auf fühlbares Rasseln,
h) auf fühlbares Plätschergeräusch,
i) auf fühlbares Knistergeräusch und
k) auf fühlbare Thoraxpulsationen.

Wir schliessen hiermit jedoch noch nicht das Gebiet der Palpation ab und rechnen ihm noch die Mensuration des Thorax, die Stethographie, Spirometrie und Pneumatometrie hinzu.

a) Palpation der Thoraxbewegungen.

Um die Ergiebigkeit der Athmungsbewegungen mit der Hand verfolgen und beurtheilen zu können, lege man die Hände mit der Volarfläche einmal im Querdurchmesser zu beiden Seiten des Thorax und dann im Tiefendurchmesser auf die vordere und hintere Thoraxfläche flach auf. Je lebhafter die Thoraxexcursionen sind, um so mehr werden die Hände bei der inspiratorischen Erweiterung des Brustkorbes gehoben und von einander entfernt. Um beurtheilen zu können, ob der Thorax an allen Punkten in gleicher Weise ergiebig athmet, wird man gut thun, die Hände in den bezeichneten Durchmessern in verschiedenen Höhen aufzulegen. In Rücksicht auf die Resultate der Inspection kommt dieser Untersuchungsart nur eine bestätigende Bedeutung zu, und es gilt demnach in Bezug auf pathologische Veränderungen alles das, was bei Besprechung der Inspection der Athmungsbewegungen erörtert worden ist.

Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass sich auch der Hand eine ungleichmässige oder ungleichzeitige Betheiligung einer Thoraxseite an den Athmungsbewegungen leicht und deutlich verräth, wobei man für den letzteren Fall namentlich symmetrische Punkte der vorderen oberen Thoraxflächen zu vergleichen hat.

b) Resistenz des Thorax.

Der Thorax eines Gesunden ist bis zu einem gewissen Grade compressibel. Uebt man von vorn her mit der Flachhand auf das Brust-

bein einen Druck aus, so wird man sich leicht davon überzeugen, dass sich das Sternum der Wirbelsäule nähert, um bei aufhörendem Drucke wieder nach vorn zu federn. Wesentlich geringer fällt das Compressionsvermögen bei Druck auf die Seitenflächen des Thorax aus, und zugleich giebt sich hier ein unverkennbarer Unterschied zwischen den verhältnissmässig leicht eindrückbaren unteren und den resistenteren oberen Abschnitten des Thorax kund. Offenbar wird die ganze Erscheinung nur dadurch ermöglicht, dass die Rippenknorpel nachgiebig und biegsam sind.

Gewisse Veränderungen in der Resistenz des Thorax gehören in das Bereich des Physiologischen. Die Erfahrung lehrt, dass sich die Resistenz mit dem Lebensalter ändert. Den höchsten Grad von Compressibilität pflegt der kindliche Thorax zu zeigen. Im Gegensatz dazu findet man bei Greisen eine auffällig vermehrte Resistenz, so dass der Thorax dem Händedrucke einen unbiegsamen, starren, man könnte fast sagen steinernen Widerstand bietet. Die Erscheinung erklärt sich dadurch, dass im höheren Alter die Rippenknorpel verkalken und verknöchern und dadurch den Druckwiderstand des Thorax vermehren.

Pathologisch ist eine frühzeitige Resistenzzunahme des Brustkorbes, oder was dasselbe sagt, Verknöcherung der Rippenknorpel. Man sieht sie nicht selten bei Lungenschwindsüchtigen, so dass sie in zweifelhaften Fällen von Lungenschwindsucht für die Diagnose wohl zu verwerthen ist. Sie ist hier die Folge von entzündlichen Reizzuständen, welche an den Rippenknorpeln zur Ausbildung gelangen. Selbstverständlich stellt sie eine berücksichtigungswerthe Complication der Krankheit dar, weil sie die Beweglichkeit des Brustkorbes und damit die Lungenventilation beschränkt und hemmt.

Auch am emphysematösen Thorax fällt nicht selten die ausserordentlich grosse Resistenz auf. Die Ursachen fallen mit den im Vorhergehenden besprochenen Veränderungen zusammen. Auch hier sind die schädlichen Folgen in ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzen, denn da in Folge der emphysematösen Lungenveränderungen das Athmungsbedürfniss gesteigert ist, so wird man leicht verstehen, dass dem ein schwer beweglicher Thorax nicht besonders leicht wird nachkommen können.

Eine abnorm grosse Resistenz des Thorax wird endlich noch in den späteren Jahren an dem unregelmässig rachitischen Thorax beobachtet. Frühzeitige, ausgedehnte und unregelmässige Verknöcherungen der Rippenknorpel geben auch hier die Veranlassung ab.

c) Schmerzhaftigkeit am Thorax.

Für die Diagnostik der Respirationskrankheiten muss man sich die wichtige Erfahrung merken, dass Schmerzen stets auf eine entzündliche

Betheiligung der Pleuren hinweisen. In den Bronchialwegen und innerhalb des eigentlichen Lungengewebes können sich die hochgradigsten Veränderungen und ausgedehntesten Zerstörungen vollziehen, ohne dass die Kranken jemals Schmerz empfinden. Im Gegensatz dazu rufen oft umschriebene und unbedeutende Entzündungen der Pleuren die heftigsten Schmerzen hervor. Jede unvorsichtige Athmungsbewegung, jeglicher auch noch so leichte Druck steigert die Schmerzen zum Unerträglichen, und gewöhnlich pflegt ihre Intensität um so grösser zu sein, je acuter die Entzündung einsetzt.

Bei der Untersuchung muss man es sich zur Regel machen, das Schmerzgebiet durch Abtasten genau zu begrenzen. Dazu führen weder anamnestische Angaben noch ein planloses Drücken auf die Thoraxfläche. Man übe einen gleichmässigen und unter Umständen ziemlich kräftigen Fingerdruck in der ganzen Ausdehnung jedes einzelnen Intercostalraumes und in nicht zu grossen Abständen innerhalb desselben aus und zeichne mit einem Kreidestift die Grenzen des schmerzhaften Bezirkes genau auf der Haut auf. Wiederholt man täglich die methodische Untersuchung, so wird man sich leicht ein Urtheil darüber erlauben dürfen, ob der schmerzhafte Entzündungsprocess an Ausdehnung zu- oder abgenommen hat, doch hat man zu beachten, dass unvorsichtige Untersuchung als Entzündungsreiz wirken und die Entzündung auszubreiten vermag. Auch wird es leicht sein, durch Berücksichtigung der Schmerzintensität den Sitz der stärksten Entzündung zu bestimmen.

Selbstverständlich würde es ein grober diagnostischer Fehler sein, wenn man jede schmerzhafte Erkrankung am Thorax immer auf die Pleuren beziehen wollte. Entzündungen der Knochen, Neuralgie der Intercostalnerven, Rheumatismus der Brustmuskeln und Abscessbildung in der Brustwandung können ebenfalls Schmerzen hervorrufen. Man hat demnach unter allen Umständen auf die Differentialdiagnose einzugehen.

Bei entzündlichen und cariösen Processen an den Rippen ist die Schmerzhaftigkeit gewöhnlich auf eine einzige Rippe und auch hier nur auf einen engen Raum beschränkt. Es ist gerade Druck auf die Rippe selbst empfindlich, während die Palpation des Intercostalraumes wenig oder gar nicht schmerzhaft ist. Auch pflegen meist Auftreibung an der schmerzhaften Stelle und Röthung der überdeckenden Haut beobachtet zu werden.

Bei Intercostalneuralgie beschränkt sich der Schmerz in der Regel auf einen einzigen Intercostalraum. Er dehnt sich aber hier häufig von der Wirbelsäule bis zum Brustbeine aus. Oft sind gerade bestimmte Punkte gegen Druck ganz besonders empfindlich — s. g. Valleix'sche Druck- oder Schmerzpunkte. Als solche ergeben

sich in der Regel ein Punkt dicht neben der Wirbelsäule, wo der betreffende Nerv aus dem Wirbelkanale austritt (Vertebralpunkt), ein solcher in der Mitte des Verlaufes, wo der Ramus perforans lateralis in die Haut ausstrahlt (Lateralpunkt), und ein dritter neben dem Brustbeine, wo der Nervus perforans anterior die Muskeln durchbohrt (Sternalpunkt). Wesentlich erleichtert wird die Differentialdiagnose dann, wenn die Schmerzen anfallsweise auftreten.

Rheumatische Erkrankungen der Brustmuskeln zeichnen sich gewöhnlich dadurch aus, dass die Schmerzen auffällig oft und schnell den Ort wechseln. Auch tritt an den grossen Brustmuskeln der Schmerz besonders heftig dann auf, wenn man die Muskelsubstanz zwischen die Finger nimmt und comprimirt.

Abscessbildungen endlich werden durch Schwellung, Röthung und späterhin durch Fluctuation leicht erkannt werden.

d) Fluctuation am Thorax.

Umschriebene Eiteransammlungen kommen zwar im Lungenparenchym als Lungenabscess vor, können aber auch dann, wenn sie an der Lungenoberfläche liegen, durch den Thorax hindurch nicht gefühlt werden.

So häufig man auch auf Flüssigkeitsansammlungen in der Pleurahöhle stösst, so selten findet man deutliches Fluctuationsgefühl am Thorax, weil die starren Thoraxwandungen in der Mehrzahl der Fälle das Zustandekommen desselben verhindern. Nur dann, wenn man es mit einem sehr umfangreichen Erguss und mit stark verbreiterten und nach aussen vorgewölbten Intercostalräumen zu thun bekommt, wird man Fluctuationsgefühl hervorrufen können. Jedoch sind hierzu gewisse Vorsichtsmaassregeln nothwendig. Es dürfen die zufühlenden Finger in nicht zu grossem Abstande aus einander stehen, andernfalls geht das Fluctuationsgefühl verloren.

Regelmässig dagegen findet man Fluctuationsgefühl an jenen umschriebenen Hervorragungen des Thorax, welche sich bei durchbrechendem Empyem der Pleurahöhle, Empyema necessitatis, unter der Haut kenntlich machen. Es kommt hier aber noch ein sehr wichtiges palpatorisches Zeichen hinzu, welches diese Abscesse von allen extrapleuralen Eiteransammlungen unterscheidet. Durch vorsichtigen und allmählich gesteigerten Druck gelingt es nämlich solche Hervorragungen zum Schwinden zu bringen, weil man die unter der Haut angesammelten Eitermassen durch die Perforationsöffnung in die Pleurahöhle zurückdrängen kann. Beim Nachlassen des Druckes und namentlich bei Hustenstössen und Pressbewegungen dringt der Eiter wiederum nach aussen und es bildet sich die Hervorragung von Neuem.

Unter den extrapleuralen Abscessen kommen am häufigsten in Betracht Peripleuritis, Abscesse der Brustmuskeln und Rippen und Senkungsabscesse der Wirbelsäule. Welcher von den genannten Processen vorliegt, kann niemals aus der Art des Fluctuationsgefühles, sondern nur aus den übrigen Begleiterscheinungen erschlossen werden.

e) Stimmfremitus.

(Pectoral- oder Vocalfremitus).

Wenn man während des lauten Sprechens die Flachhand auf den Thorax auflegt, so fühlt man bei jedem Worte ein eigenthümlich schnelles Erzittern und Vibriren, welches fast unmittelbar mit dem Anfange des gesprochenen Wortes beginnt und fast gleichzeitig mit ihm aufhört. Man nennt diese palpatorische Erscheinung Stimmfremitus, Pectoral- oder Vocalfremitus. Für die Hand bietet sie dieselbe Empfindung dar, wie wenn man einen Resonanzboden betastete, über welchen eine gespannte Saite oder eine Stimmgabel gestrichen ist.

Ihre Entstehung lässt sich leicht verstehen. Bekanntlich geht die Stimmbildung in der Weise vor sich, dass die membranösen Stimmbänder in Schwingungen gerathen und dieselben auf die über ihnen stehende Luftsäule übertragen. Genau in der gleichen Weise findet auch eine Uebertragung der Stimmbandschwingungen auf jene Luftmasse statt, welche unterhalb der Stimmbänder gelegen ist, in der Trachea den Anfang nimmt, sich in die Bronchien und ihre feinen Verzweigungen fortsetzt und in den Lungenalveolen ihr Ende erreicht. Von hier aus werden die Schwingungen den Alveolenwänden und schliesslich der Brustwand mitgetheilt und dadurch für die Hand unmittelbar fühlbar gemacht.

Da die Bronchien ein geschlossenes Röhrensystem bilden, so sind sie für die Fortleitung von Schallwellen ganz besonders geeignet, weil deren seitliche Ausbreitung vermindert wird. Es ist hier der Ort, an berühmte Versuche zu erinnern, welche der französische Naturforscher Biot an den leeren Röhren der Pariser Wasserleitung angestellt hat. Gelang es ihm doch hier mit leiser Stimme eine Unterhaltung durch eine eiserne Röhre zu führen, welche eine Länge von 1014 Metern besass.

Wenn auch der Fortpflanzung der Stimmwellen durch die Luft der Hauptantheil bei der Entstehung des Stimmfremitus zugeschrieben werden muss, so darf dennoch nicht vergessen werden, dass nach physikalischen Gesetzen auch eine Fortleitung der Stimmbandschwingungen durch die soliden Wände der Luftwege anzunehmen ist. Dieser Fortleitung stehen freilich ganz besondere Schwierigkeiten

entgegen. Dieselben werden dadurch gesetzt, dass die Luftwege gegen ihre Endverästelungen hin ihre anatomische Structur verändern, und dass nach physikalischen Gesetzen die Leitung von Schallwellen um so mehr abgeschwächt wird, je ungleicher sich die Structur der leitenden Medien gestaltet.

Wenn es richtig ist, dass die Stimmbandschwingungen den ersten Anstoss für die Bildung des Stimmfremitus abgeben, so gehen daraus unmittelbar folgende Gesetze für die Stärke des Stimmfremitus bei Gesunden hervor:

1) Der Stimmfremitus ist um so stärker, je lauter gesprochen wird. Da die Lautheit einer akustischen Erscheinung um so grösser ausfällt, je grösser der Ausschlag (Amplitude) jeder einzelnen Schwingung ist, so wird man leicht verstehen, dass Schwingungen mit grösserer Amplitude nicht nur deutlicher zu hören, sondern auch stärker zu fühlen sind. Man lasse einen Gesunden ein volltönendes Wort, beispielsweise Neunzig oder Neunundneunzig nach einander crescendo und decrescendo aussprechen, so wird man beobachten, dass auch der Stimmfremitus in genauer Uebereinstimmung damit anschwillt und wieder abnimmt. In dem Augenblicke, in welchem die Stimme so sehr abgeschwächt ist, dass sie zur Flüsterstimme wird, hört auch der fühlbare Stimmfremitus auf.

Dieses Gesetz ist nicht ohne praktischen Werth. In der Mehrzahl der Fälle kommt es am Krankenbette darauf an, symmetrische Stellen beider Thoraxseiten auf die Intensität des Stimmfremitus zu vergleichen. Der Vergleich und damit der diagnostische Schluss fällt irrthümlich aus, wenn der Untersuchende nicht darauf achtet, dass der Kranke mit gleich lauter Stimme spricht. Schon akustisch geringe Abweichungen bringen beträchtliche fühlbare Unterschiede hervor. Am sichersten hütet man sich vor Irrthümern, wenn man an jeder Stelle mehrmals zufühlt, so dass leichte Verschiedenheiten bei jedem einzelnen Male durch den Totaleindruck ausgeglichen werden.

Aus dem im Vorausgehenden Erörterten ist es leicht erklärlich, dass der Stimmfremitus bei Männern stärker ist als bei Frauen. Bei Kindern, namentlich bei Kindern unter sieben Jahren ist der Stimmfremitus auch während des lauten Sprechens häufig gar nicht zu fühlen. Nur dann, wenn Kinder aus Leibeskräften zu weinen und zu schreien anfangen, fühlt man ihn bei genauer Untersuchung am Thorax leicht durch, und man ersieht hieraus, dass unter Umständen auch das Weinen für die physikalische Untersuchung der Brustorgane praktisch zu verwerthen ist.

2) Der Stimmfremitus ist bei gleichbleibender Stärke der Stimme um so deutlicher, je tiefer die Stimme ist.

Man lasse bei unveränderter Stärke der Stimme nach einander die Töne der Tonleiter singen, und man wird die Beobachtung machen, dass bei einer bestimmten Tonhöhe der Stimmfremitus verschwindet. Handelt es sich um ganze Töne, so kann das Unfühlbarwerden des Stimmfremitus ohne eigentlichen Uebergang plötzlich eintreten.

Die Erscheinung lässt sich unschwer verstehen. Die Höhe eines Tones hängt bekanntermaassen von der Anzahl der Schwingungen ab, welche innerhalb einer Secunde vor sich gehen, und zwar ist der Ton um so tiefer, je weniger die Zahl der Schwingungen binnen einer Secunde beträgt. Es ist aber klar, dass die Schwingungen um so discontinuirlicher gefühlt werden müssen, oder was dasselbe sagt, dass der Stimmfremitus um so deutlicher erscheinen wird, in je grösseren Zeiträumen sie auf einander folgen, und es lässt sich leicht absehen, dass, wenn ihre Aneinanderreihung zu schnell vor sich geht, die Discontinuität wenigstens für die palpirende Hand, ganz und gar verloren geht.

Höhe und Intensität der Stimme stehen demnach in Rücksicht auf den Stimmfremitus in einem gewissen gegensätzlichen Verhältnisse. Was der Stimmfremitus durch die Höhe der Stimme an Deutlichkeit einbüsst, kann bis zu einem gewissen Grade durch die Intensität der Stimme einigermaassen ausgeglichen werden. Ein solches Ausgleichungsbestreben gehört zu den physiologischen Erscheinungen, denn je höher eine Stimme wird, um so mehr hat sie die natürliche Neigung an Intensität zuzunehmen.

Die Abhängigkeit des Stimmfremitus von der Stimmhöhe verdient bei der physikalischen Untersuchung der Brustorgane eine gewisse Berücksichtigung. Um den Stimmfremitus möglichst deutlich zu fühlen, wird man den zu Untersuchenden auffordern, mit tiefer Stimme zu sprechen. Auch erklärt sich nach dem Gesagten leicht, dass der Stimmfremitus bei einer Discantstimme schwächer ausfällt als bei einer Alt- und Bassstimme. Es kommt dies namentlich für die Stimme der Frauen und Kinder in Betracht, so dass abgesehen von der Intensität auch noch die Höhe der Stimme ganz besonders danach angethan ist, den Stimmfremitus bei Frauen und Kindern undeutlicher als bei Männern erscheinen zu lassen.

3) Der Stimmfremitus ist auf der rechten Seite fast ausnahmslos stärker als auf der linken.

Ich untersuchte 100 Personen mit gesunden Brustorganen hintereinander, wie sie mir der Zufall in die Hand spielte, und fand den Stimmfremitus

rechts stärker als links bei 97 Personen,
beiderseits gleich bei 1 Person,
links um ein Geringes stärker als rechts bei 2 Personen.

Alter und Geschlecht haben nach meinen Beobachtungen auf diese Regel keinen Einfluss.

Die Erscheinung erklärt sich dadurch, dass dem rechten Bronchus ein grösseres Lumen zukommt als dem linken. Henle giebt für den rechten Bronchus eine Weite von 2,3 cm, für den linken von nur 2,0 cm an. Es folgt hieraus, dass während des Sprechens durch die Stimmbandschwingungen in dem rechten Bronchus und seinem Verästelungsgebiete eine grössere Luftmasse in Bewegung gesetzt wird als im linken, was sich palpatorisch durch ein Stärkersein des Stimmfremitus kundgiebt.

Man hat früher angenommen, dass auch die Richtung der Bronchien auf die Stärke des Stimmfremitus von Einfluss sei, doch ist diese Annahme deshalb unrichtig, weil die linken Bronchien gar keine verschiedene Richtung innehalten und der rechte Bronchus nur deshalb etwas weniger geneigt erscheint als der linke, weil er kürzer ist (Henle).

4) Die Stärke des Stimmfremitus hängt von der Beschaffenheit des Thorax ab. Er erscheint an den verschiedenen Stellen des Brustkorbes verschieden stark und kann über einem Thorax mit dicker Muskulatur und starkem Fettpolster ganz schwinden. Die Erklärung liegt darin, dass ein dünnwandiger Thorax leichter als ein dickwandiger in Mitschwingungen gerathen wird.

5) Die Angabe von Walshe, dass der Stimmfremitus im Liegen stärker als beim aufrechten Sitzen ist, kann ich nicht bestätigen, denn ich fühle häufig den Stimmfremitus im Sitzen stärker als im Liegen.

Stets finde ich den Stimmfremitus in den Intercostalräumen deutlich stärker als über den Rippen. Offenbar ist die weiche Muskelsubstanz mehr dazu geneigt, Mitschwingungen einzugehen, als die starre Masse der knöchernen Theile.

In Bezug auf die verschiedenen Flächen des Thorax vertheilt sich die Stärke des Stimmfremitus derart, dass er über der vorderen Thoraxfläche am deutlichsten erscheint, etwas weniger deutlich in den Seitenflächen, und dass im Allgemeinen die hinteren Thoraxflächen den schwächsten Stimmfremitus geben. Aber auch hier lassen sich wieder auf jeder Fläche engere Bezirke abgrenzen, so dass man folgende Topographie über die Stärke des Stimmfremitus beim gesunden Menschen erhält.

In der Fossa supraclavicularis, d. h. über der vorderen Fläche der Lungenspitzen ist der Stimmfremitus um ein Bedeutendes schwächer als über der ganzen unterhalb des Schlüsselbeines gelegenen Thoraxfläche. Irrthümer entstehen dann, wenn man die eigentliche Lungenfläche seitlich verlassen und sich zu sehr medianwärts der Seitenfläche der Trachea genähert hat. Es kommt alsdann ein sehr starker Stimmfremitus zum Vorschein, welcher aber den Fingern von den Trachealwandungen mitgetheilt wird.

Noch schwächer als in den Oberschlüsselbeingruben erscheint der Stimmfremitus auf den Schlüsselbeinen selbst. Die grösste Intensität zeigt er hier auf dem innern, d. h. dem Sternum zunächst gelegenen Drittel. Auf dem mittleren Drittel wird er deutlich schwächer, und je mehr man sich dem Acromialende nähert, um so erheblicher nimmt er an Deutlichkeit ab.

Unterhalb des Schlüsselbeines lässt sich der Stimmfremitus überallhin verfolgen, wo Lunge liegt. Da, wo luftleere Eingeweide (Leber, Herz und Milz) den Brustwandungen direct anliegen, ist auch der Stimmfremitus aufgehoben, und führt man nicht die Palpation mit der ganzen Flachhand aus, sondern bedient man sich der linearen Palpation, indem man nur den schmalen Ulnarrand der Hand an den Thorax heranlegt, so hat man in dem Stimmfremitus ein Mittel, die Grenzen zwischen der lufthaltigen Lunge und den genannten festen Eingeweiden mit einiger Sicherheit zu bestimmen. Wesentlich verfeinern lässt sich die lineare Palpation zur Grenzbestimmung der Organe dadurch, dass man sie gewissermaassen mittelbar ausführt und sie zur linearen Stäbchenpalpation macht. Setzt man ein dünnes Stäbchen, beispielsweise eine Bleifeder auf den Thorax auf, welche man an dem freien Ende zwischen den Fingern festhält, so wird während des Sprechens der Stimmfremitus von den Thoraxwandungen auf das Stäbchen fortgeleitet, und man fühlt ihn durch das Stäbchen trefflich und deutlich hindurch. In der Nähe fester Organe, beispielsweise an der oberen Lebergrenze, nimmt seine Stärke an einer bestimmten Stelle merklich ab — dieselbe entspricht der bei der Percussion zu erörternden grossen (relativen) Leberdämpfung — und an einem etwas tiefer gelegenen Orte hört der Fremitus, man kann fast sagen, haarscharf auf. Hier liegt die Leber direct dem Thorax an, und es fällt diese Grenze ganz genau mit der percussorisch zu bestimmenden kleinen oder absoluten Leberdämpfung zusammen.

B. Fraenkel empfiehlt, die mittelbare Palpation des Thorax mit einem gläsernen Kochkolben auszuführen, der etwa 50 cbcm Inhalt besitzt; man fühlt dann den Stimmfremitus noch an Stellen durch, wo ihn die direct aufgelegte Hand nicht mehr zu empfinden vermag (Verstärkung durch Resonanz).

Im Bereiche des Brustbeines erscheint der Stimmfremitus am schwächsten über dem Manubrium sterni. Etwas stärker ist er oft über dem Processus ensiformis, am deutlichsten aber über dem Körper des Brustbeines.

Eine detaillirte Besprechung erfordern noch die hinteren Thoraxflächen. Ganz besonders interessant ist hier der Wechsel in der Stärke des Fremitus über den einzelnen Dornfortsätzen der Wirbelsäule. Taste ich die Dornfortsätze der Reihe nach von oben nach unten ab, so finde ich den Stimmfremitus am stärksten am fünften und sechsten und vielleicht noch ein wenig stärker am siebenten Halswirbel. Von hier aus nimmt seine Intensität nach oben, namentlich aber nach unten erheblich ab. Nach oben zu hört der

Stimmfremitus über der Schuppe des Hinterhauptes für mein Gefühl vollkommen auf, über den übrigen Schädelknochen finde ich ihn zwar wieder, aber offenbar wird er hierher von dem Kehlkopfe und von vorn aus hingeleitet. An den Schädelknochen fühle ich ihn besonders deutlich an dem Unterkiefer nahe dem Kieferwinkel, am Stirnbein, an den Scheitelbeinen und über dem höchsten Theile des Schläfenbeines. Auch am Oberkieferknochen und Jochbeine kann man ihn leicht herausfühlen.

Am Dornfortsatz des ersten Brustwirbels ist der Stimmfremitus meist erheblich schwächer als über dem letzten Halswirbel. Seine Intensität nimmt beständig bis zum vierten Brustwirbel ab. Von da an kann der Stimmfremitus meist nur bei sehr lauter Stimme gefühlt werden.

Ueber den eigentlichen hinteren Thoraxflächen fühlt man den Stimmfremitus am deutlichsten im Interscapularraum; ihm am nächsten stehen der Supra- und dann der Infrascapularraum. Am schwächsten unter allen Gegenden am Thorax ist der Fremitus über den Schulterblättern und besonders gering in der Gegend des Acromiums.

Wiederholentlich ist im Vorausgehenden darauf hingewiesen worden, dass der Stimmfremitus auch über den Wänden des Kehlkopfes und der Luftröhre zu fühlen ist. Hier, in nächster Umgebung der eigentlichen Ursprungstätte ist er erheblich stärker als über irgend einer anderen Stelle des Thorax. Freilich lassen sich auch hier Abstufungen in der Stärke erkennen. Am deutlichsten fühlt man ihn am unteren Schildknorpelrande. Von hier aus nimmt er nach oben und unten an Intensität ab und namentlich erleidet er durch das untere Diaphragma der Mundhöhle eine beträchtliche Abschwächung.

Pathologische Veränderungen des Stimmfremitus äussern sich entweder als Abschwächung oder als Verstärkung. Erkrankungen der Pleurahöhle veranlassen in der Regel eine Abschwächung, Lungenerkrankungen dagegen meist eine Verstärkung des Stimmfremitus. Jedoch sind auch Erkrankungen der Bronchien und solche der Brustwandungen auf die Stärke des Stimmfremitus von Einfluss.

Erkrankungen der Bronchien können je nachdem eine Abschwächung oder eine Verstärkung des Stimmfremitus zu Wege bringen. Alle erheblichen Stenosen der Bronchien schwächen den Stimmfremitus dadurch ab, dass die Leitung der Schallwellen behindert oder unter Umständen vollkommen aufgehalten wird. Bald hat man es mit vorübergehenden Hindernissen zu thun, indem Schleim, Eiter oder Blut die Bronchialwege zum Theil verengen oder völlig verschliessen. Für solche Fälle geben die Lehrbücher an, die Kranken zum kräftigen Husten aufzufordern, wodurch das Hinderniss entfernt wird, so dass der Stimmfremitus unverändert zum Vorschein kommen kann. Wer häufig

Gelegenheit gehabt hat, diese Regel praktisch auszuführen, wird sich überzeugt haben, dass sie in sehr vielen Fällen zu keinem Ergebnisse führt. So sehr sie auch theoretisch richtig ist, so zeigt sich doch in Wirklichkeit, dass die fremden Massen in den Bronchialwegen häufig so zäh sind oder nach Entfernung oft so schnell und reichlich wieder nachrücken, dass ein unbefangener Untersucher durch den Hustenstoss keinen wesentlichen Effect erreichen wird. Auch fibrinöse Ausschwitzungen auf der Bronchialschleimhaut (Bronchitis fibrinosa s. crouposa), verschluckte Fremdkörper, welche in einen Bronchus (am häufigsten wegen des grösseren Lumens und kräftigeren Luftstromes in den rechten) hineingelangt sind, narbige Stricturen, Compression der Bronchien durch Aneurysmen, Mediastinaltumoren oder umfangreiches pericardiales Exsudat können von Abschwächung oder Vernichtung des Stimmfremitus gefolgt werden. Bestehen die genannten Veränderungen für sich, so sind sie, wie dies in einem früheren Capitel beschrieben worden ist, von inspiratorischer Einziehung und einer geringeren Betheiligung an den Athmungsbewegungen über den entsprechenden Thoraxflächen begleitet.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch jene seltenen und diagnostisch oft sehr schwierigen Fälle, in welchen Erkrankungen des eigentlichen Lungenparenchymes, welche an und für sich mit einer Verstärkung des Stimmfremitus verbunden sein sollten, durch Beeinträchtigung des Lumens grösserer Bronchien gerade eine Abschwächung des Stimmfremitus hervorrufen. Wir wollen sie als paradoxe Abschwächung des Stimmfremitus bezeichnen. Man begegnet dergleichen verhältnissmässig am häufigsten bei umfangreichen Geschwulstbildungen des Lungenparenchymes. Durch Wucherung der Geschwulstmassen in das Innere der Bronchien hinein kommt hierbei sehr häufig ein Verschluss der grösseren Luftwege und damit ein Verschwinden des Stimmfremitus zu Stande. Aehnliche Verhältnisse können sich bei sehr umfangreichen fibrinösen pneumonischen Infiltrationen entwickeln. Traube hat darauf aufmerksam gemacht, dass dabei die Lunge an Volumen zunimmt und dadurch unter Umständen gröbere Bronchien verengt, so dass der Fremitus, anstatt wie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bei Pneumonie verstärkt zu sein, eine Abschwächung erkennen lässt, oder es kann auch geschehen, dass sich der fibrinöse Entzündungsprocess aus den Lungenalveolen nicht nur in die feineren, sondern auch in die groben Bronchien fortsetzt und dieselben verstopft, s. g. massive Pneumonie.

Zu den Erkrankungen der Bronchien, welche zu Verstärkung des Stimmfremitus führen, gehört ausschliesslich die Bronchialerweiterung. Jedoch übt dieselbe nur dann einen Ein-

fluss aus, wenn sie an der Oberfläche dicht unter den Brustwandungen liegt. Bei Erweiterungen in der Tiefe ist die überdeckende lufthaltige Lungenschicht im Stande, den verstärkenden Einfluss vollkommen zu paralysiren. Uebt man die früher beschriebene lineare Stäbchenpalpation aus, so gelingt es leicht durch ein genaues Abwägen der Stärke des Stimmfremitus auf der Thoraxfläche die Projection desjenigen Theiles der Bronchialerweiterung zu umgrenzen, welcher unmittelbar unter der Thoraxwand gelegen ist. Die physikalischen Ursachen für die Verstärkung des Stimmfremitus über Bronchiektasen lassen sich unschwer erkennen. Sie sind dadurch gegeben, dass sich die Stimmwellen direct und ohne Dazwischentreten des die Leitung hemmenden lufthaltigen Lungengewebes der Thoraxwand mittheilen können. Selbstverständlich wird dies aber nur dann der Fall sein, einmal wenn der Hohlraum mit dem zuführenden Bronchus in freier Communication steht, und fernerhin, wenn er nicht mit flüssigem Inhalte erfüllt ist. Ist der eine oder der andere Zustand vorhanden, so geht damit die Verstärkung des Stimmfremitus verloren.

Unter den Erkrankungen der Lungen rufen alle Höhlenbildungen und alle Zustände von Luftleerheit des Lungengewebes eine Verstärkung des Stimmfremitus hervor. Freilich müssen auch hier zwei Bedingungen erfüllt sein. Die Erkrankungsherde müssen einmal an der Lungenoberfläche liegen, andernfalls wird der Einfluss durch die umgebende lufthaltige Lunge verdeckt. Ausserdem aber darf der Weg der in den Erkrankungsherd einmündenden Bronchien in keiner Weise verlegt sein.

Werden die Lungenalveolen mit fibrinösen Massen wie bei fibrinöser Pneumonie oder mit käsigen Massen erfüllt wie bei Lungenschwindsucht, oder gehen sie in solider Geschwulstbildung oder in bindegewebiger Schrumpfung auf, so wird eine Verstärkung des Stimmfremitus beobachtet. Das Gleiche ist der Fall, wenn ein grösserer Abschnitt von Lungenalveolen durch Compression von aussen luftleer gemacht wird. Ist die Compression durch Ansammlung von Gas oder Flüssigkeit in der Pleurahöhle zu Stande gekommen, dann freilich geht gewöhnlich die Verstärkung dadurch verloren, dass die pleuralen Veränderungen im entgegengesetzten Sinne wirken, d. h. den Stimmfremitus abschwächen und meist das Uebergewicht haben. Anders verhält es sich schon bei Compression der Lunge durch ein umfangreiches pericardiales Exsudat. Gewöhnlich betrifft dieselbe die seitlichen und hinteren Abschnitte des Unterlappens der linken Lunge und giebt sich percussorisch durch Dämpfung, palpatorisch durch Verstärkung des Stimmfremitus kund. Auch bei starker Ausdehnung des Abdomens durch Tumoren, Flüssigkeitsansammlungen oder Meteorismus

findet man häufig Compression der unteren Lungenabschnitte mit Verstärkung des Stimmfremitus.

Die Ursachen, welche eine Verstärkung des Stimmfremitus über luftleerem Lungengewebe und über oberflächlich gelegenen festwandigen Hohlräumen veranlassen, sind darin zu suchen, dass wegen der Fortleitung der Schallwellen durch eine gleichmässig solide Masse die Bedingungen für ihre Abschwächung fortfallen, welche an der gesunden Lunge durch den beständigen Uebergang aus Alveolenluft auf Alveolenwand gegeben sind.

Nicht alle Erkrankungen der Pleuren haben Veränderungen des Stimmfremitus im Gefolge. Entzündliche membranöse Auflagerungen bleiben, wenn sie für sich bestehen, ohne Einfluss.

Schon Wintrich hat darauf aufmerksam gemacht, dass man den Beweis dafür auf experimentellem Wege führen kann. Man nehme aus dem Cadaver eine Lunge sammt zuführendem Bronchus heraus, binde in den Bronchus eine sich trichterförmig erweiternde Röhre hinein und spreche in diese mit tiefer und lauter Stimme. Man wird dabei über der ganzen Oberfläche der Lunge den Stimmfremitus fühlen. Legt man nun auf die Lungenoberfläche Membranen hinauf, beispielsweise ein Stück Magen-, Darm- oder Blasenwand, so wird man sich unschwer davon überzeugen, dass eine Abschwächung des Stimmfremitus nicht eintritt. Man darf die Membranen in sehr beträchtlicher Dicke schichtweise über einander legen, bis die erste Verminderung bemerklich wird. Offenbar hat man es hier mit Medien zu thun, welche Schwingungen überaus leicht aufnehmen und fortleiten.

Ansammlungen von Flüssigkeit oder Gas in der Pleurahöhle geben sich dagegen durch Abschwächung des Stimmfremitus kund.

Beides lässt sich durch einfache Versuche nachweisen. Man nehme das vorhin beschriebene Lungenpräparat und lege die Flachhand nicht unmittelbar auf die Lungenoberfläche hinauf, sondern lasse zwischen beiden eine ganz geringe Luftschicht; man wird jetzt finden, dass der Stimmfremitus dadurch vollkommen vernichtet ist. Man ersieht hieraus, dass eine eingeschobene, auch noch so dünne Luftschicht nicht im Stande ist, die Schallwellen aus der Lunge heraus und zur Hand hinüberzuleiten. Ebenso stellt Flüssigkeit ein Medium dar, welches die Leitung der Schallwellen verhindert. Man tauche das vorhin erwähnte Lungenpräparat ganz allmählich und vorsichtig unter Wasser, während man auf der Oberfläche des Wassers ein dünnes Brettchen schwimmen lässt. Die Stimmwellen werden nicht mehr fühlbar, sobald sich zwischen Lungenoberfläche und Brett eine Flüssigkeitsschicht von kaum 1 cm Dicke eingeschoben hat.

Man muss sich darüber klar sein, dass die zwischen Lungenoberfläche und Thoraxwand eingeschobene Flüssigkeit in vielen Fällen

von exsudativer Pleuritis nicht das einzige Moment ist, welches eine Abschwächung des Stimmfremitus veranlasst. Uebt das Exsudat auf die Lungen einen so mächtigen Druck aus, dass grössere Bronchien comprimirt werden, so wird dadurch ein sehr wesentlich unterstützendes Moment für eine Abschwächung des Stimmfremitus gegeben. Auch darf man nicht vergessen, dass das Exsudat auf die Thoraxwand selbst einen abnormen Druck ausübt und dass dadurch Bedingungen gegeben werden können, um die Convibrationen der Thoraxwand zu hemmen.

Nimmt man bei einer exsudativen Pleuritis die lineare Stäbchenpalpation zu Hilfe, so kann man die obere Grenze des Exsudates mit einer Genauigkeit bestimmen, wie sie kaum eine andere Untersuchungsmethode darbietet. Mitunter wird der Anfang für die Zone des abgeschwächten oder vollkommen verschwundenen Stimmfremitus dadurch besonders deutlich, dass dicht über dem Anfange des Exsudates comprimirte Lungentheile gegen die Brustwand gedrängt werden und dadurch kurz vor dem Beginne der Abschwächung einen mehr oder minder breiten Streifen eines verstärkten Stimmfremitus geben.

Besonders hervorgehoben muss noch werden, dass über dem Bezirke des abgeschwächten oder aufgehobenen Stimmfremitus in Folge von exsudativer Pleuritis mitunter umschriebene Stellen auftreten, an welchen der Stimmfremitus erhalten, oder wie Lépine gesehen hat, sogar verstärkt ist. Derartige Vorkommnisse werden dann beobachtet, wenn sich zwischen Pleura pulmonalis und Pleura costalis Adhäsionen ausgebildet haben. Es sind nämlich Adhäsionen im Stande, die Schallwellen von der Lunge durch die Flüssigkeit hindurch zur Thoraxwand hinüberzuleiten, und die Stelle des erhaltenen oder gar verstärkten Stimmfremitus entspricht ihrem Befestigungsorte an der Costalpleura. Mit Hilfe der linearen Stäbchenpalpation kann man die periphere Ausdehnung der Adhäsionen eng umgrenzen. Auch bei Luftansammlung in der Pleurahöhle können Adhäsionen die gleiche Erscheinung zu Wege bringen (Ferber).

Auch für Beurtheilung des Verlaufes, welchen Flüssigkeitsansammlungen in der Pleurahöhle nehmen (Zunahme oder Abnahme der Flüssigkeitsmenge), ist die Untersuchung des Stimmfremitus von sehr grossem Werthe. Nimmt die Abschwächung zu oder steigt sie höher hinauf, so ist dies ein Zeichen dafür, dass die Flüssigkeit an Menge wächst. Um sich über Resorptionsvorgänge klar zu werden, ist die Zunahme in der Stärke des Stimmfremitus in der ersten Zeit werthvoller als die Höhenabnahme des abgeschwächten Gebietes. Es kann eine Flüssigkeit in der Pleurahöhle niedriger werden und dadurch Scheinresorption darbieten, dass durch den beständigen Druck der Flüssigkeit Thoraxwand und Zwerchfell erschlaffen, nachgeben und ein Sinken des Flüssigkeits-

spiegels bedingen. Zum Unterschiede von einer wirklichen Resorption wird aber in solchen Fällen trotz der Abnahme der Höhenausdehnung die Abschwächung des Stimmfremitus zunehmen.

Auch bei abgekapselten pleuritischen Exsudaten und namentlich in solchen Fällen, in welchen es sich um mehrfache Abkapselungen handelt, giebt der Stimmfremitus ausserordentlich werthvolle diagnostische Resultate. Durch die lineare Stäbchenpalpation erfährt man den Umfang der Abkapselung, und besonders werthvoll kann dieselbe dann werden, wenn eine operative Behandlung in Frage kommt.

Sind Flüssigkeitsansammlungen in der Pleurahöhle zur Resorption gekommen, so kann eine merkliche Abschwächung des Fremitus zeitlebens zurückbleiben. Es kommen dabei mehrere Ursachen in Betracht. Ist es zur Bildung von ganz besonders dicken Schwarten auf den Pleurablättern gekommen, so kann bereits dadurch eine Abschwächung geringen Grades erzeugt werden. Noch viel mehr kommt in Betracht, dass nicht selten durch Schrumpfung bindewebiger Neubildungen Bronchien verschlossen werden. Vor allem ist aber noch hervorzuheben, dass ein retrahirter Thorax an sich für die Fortpflanzung der Schallwellen sehr ungünstige Verhältnisse darbietet.

Die praktische Wichtigkeit des Stimmfremitus besteht namentlich darin, dass er in schwierigen Fällen die Differentialdiagnose zwischen Pneumonie und exsudativer Pleuritis gestattet. Auch giebt meist die Untersuchung des Stimmfremitus den diagnostischen Ausschlag, wenn man eine die Pneumonie complicirende exsudative Pleuritis erkennen will.

Man hüte sich, den Einfluss der Thoraxwand auf die Stärke des Stimmfremitus zu unterschätzen. Unregelmässigkeiten im Baue des Thorax verändern den Stimmfremitus so beträchtlich, dass unter solchen Umständen seine diagnostische Verwerthung unmöglich ist. Schon Verschiedenheiten in dem Umfange der Weichtheile haben einen unverkennbaren Einfluss. Halbseitiger Schwund des grossen Brustmuskels oder halbseitiges Fehlen desselben verstärkt auf der betreffenden Seite den Stimmfremitus. Absichtlich starke Contraction des Pectoralis major vermindert die Stärke des Stimmfremitus in deutlicher Weise. Auch über der Brustdrüse des Weibes findet man ihn an Intensität verringert. Ebenso fühlt man bei allen Geschwulstbildungen am Thorax, mag es sich um wirkliche Tumoren oder um Abscesse handeln, sowie bei Oedem der Brusthaut den Stimmfremitus abgeschwächt. Besonders hervorzuheben ist, dass bei Kypho-Scoliose so grobe Unregelmässigkeiten auftreten, dass man den Stimmfremitus nicht diagnostisch verwerthen kann.

f) Pleuralfremitus.

(Fühlbares Pleurareiben. Affrictus pleuralis).

Bei jeder Athmungsbewegung finden Verschiebungen zwischen der Pleura pulmonalis und Pleura costalis statt. Durch Blosslegung der durchsichtigen Costalpleura bei Kaninchen hat Donders gezeigt, dass sich mit jeder Inspiration die Pleura pulmonalis von oben nach unten und von vorn nach hinten verschiebt, wobei für erstere Bewegung die Lungenspitze und für letztere der hintere Lungenrand als fast unbeweglich zu denken sind. Die Pleura costalis führt genau in der entgegengesetzten Richtung respiratorische Bewegungen aus. Bei der nächstfolgenden Exspiration kehren sich selbstverständlich die Verhältnisse um. Unter gesunden Verhältnissen wird von diesen Bewegungen nichts gehört, geschweige denn gar gefühlt.

Anders aber gestalten sich die Dinge, wenn die Pleurablätter durch entzündliche Auflagerungen ihre normale Glätte verloren haben und rauh geworden sind. Es treten dann Geräusche auf, welche späterhin unter der Bezeichnung der pleuritischen Reibegeräusche ausführlich beschrieben werden sollen, und die bei genügender Stärke auch dem tastenden Finger zugänglich werden. Um sie kurz zu bezeichnen, dürfte sich der von Guttmann vorgeschlagene Name Pleuralfremitus empfehlen.

Der Charakter des fühlbaren Reibegeräusches stellt sich sehr mannichfaltig dar. Bald bekommt man es mit einem leisen Anstreifen zu thun, welches einer oberflächlichen Untersuchung leicht entgeht, bald mit dem Gefühle, als ob man einen locker gehäuften Schneeball allmählich stärker und stärker zusammendrückt, bald endlich mit der Empfindung, wie wenn man eine neue Ledersohle zwischen die Finger genommen hätte und hin und her biegt. Um des zuletzt erwähnten Vergleiches willen hat man das sehr deutlich fühlbare und, so zu sagen, auffällig trockne Reibegeräusch direct als Lederknarren oder Neulederknarren bezeichnet. Ein charakteristisches und für die Diagnose wohl zu verwerthendes Merkmal des Pleuralfremitus besteht darin, dass er fast niemals gleichmässig und continuirlich erscheint, sondern sich aus kurzen Absätzen zusammensetzt. In der Mehrzahl der Fälle hält die Reibung eine bestimmte Richtung inne. Meist erscheint sie als auf- und absteigendes Reiben (Affrictus ascendens et descendens), seltener macht sie den Eindruck einer horizontalen oder schrägen Verschiebung. Oft findet man den Pleuralfremitus nur während der Inspiration, seltener während der Ein- und Ausathmung und am seltensten während der Exspiration allein. Auch ereignet es sich oft, dass er nur bei tiefen Athmungszügen auftritt, während die Stärke der Rei-

bung bei oberflächlichen Athmungen zum Fühlbarwerden nicht ausreicht. Mitunter fühlt man ihn nach einer Reihe von tiefen Athmungszügen ganz plötzlich verschwinden, offenbar weil sich dabei die Rauhigkeiten abgeglättet haben; nach einiger Zeit kommt er dann meist wieder in früherer oder vermehrter Stärke zum Vorschein. Drückt man in die Intercostalmuskulatur kräftig hinein, so kann man den Pleuralfremitus künstlich verstärken, denn es ist leicht einzusehen, dass durch Gegeneinanderdrängen der Pleura costalis gegen die Pleura pulmonalis die Reibung ganz besonders begünstigt werden muss.

Ueber die Unterscheidung des Pleuralfremitus vom Bronchialfremitus vergleiche den folgenden Abschnitt.

g) Bronchialfremitus.

(Fühlbares Rasseln).

Die Anwesenheit von Secret in den Luftwegen giebt sich auscultatorisch durch Rasselgeräusche kund. Bekommt man es mit einem sehr zähen Secret in den gröberen Bronchien zu thun, so nimmt das Rasseln den Charakter des Schnurrens, Ronchus sonorus, an, welches man bei genügender Stärke durch Auflegen der Hand auf den Thorax über weite Flächen durchfühlen kann. Es erinnert genau an das Gefühl, welches man beim Betasten des Thorax einer schnurrenden Katze erhält. Seine Stärke hängt von derjenigen der Athmungsbewegungen und von der Zähigkeit und Menge des Secretes ab. Auch die Beschaffenheit der Thoraxwand ist nicht ohne Einfluss, woher man es am mageren Thorax und namentlich über dem dünnwandigen und nachgiebigen Kinderthorax ganz besonders deutlich zu fühlen pflegt. Ueberhaupt scheinen die Bedingungen für seine Fortpflanzung auf die Thoraxwand sehr günstige zu sein, denn nicht selten findet man es über den grösseren Theil des Thorax verbreitet, obschon andere Zeichen darauf hinweisen, dass sein eigentlicher Entstehungsort am Anfange der Bronchialwege zu suchen ist. Guttmann hat für diese Form von fühlbaren Rasselgeräuschen den Namen Bronchialfremitus vorgeschlagen. Mitunter besteht die diagnostische Gefahr, Bronchialfremitus mit Pleuralfremitus zu verwechseln, doch achte man einmal darauf, dass beim Pleuralfremitus stechende Schmerzen am Thorax vorhanden sein werden, die sich durch Druck steigern lassen; ausserdem nimmt der Pleuralfremitus im Gegensatz zum Bronchialfremitus bei Druck auf die Intercostalmuskeln zu, und endlich werden Hustenstösse auf den Bronchial-, nicht aber auf den Pleuralfremitus einen wesentlichen Einfluss äussern, indem sie das Secret in den Bronchien dislociren oder unter Umständen nach aussen befördern.

Sind die Luftwege von Secret erfüllt, welches eine leicht flüssige und dünne Consistenz besitzt, so tritt während der Athmung jene Form von Rasselgeräuschen auf, welche man feuchte Rasselgeräusche oder Blasen nennt. Auch diese werden unter Umständen fühlbar. Es geschieht dies, wenn sie besonders zahlreich oder auffällig stark sind. In der Regel handelt es sich jedoch dabei um Secretmassen, welche sich in pathologisch gebildeten Lufträumen (Höhlen) angesammelt haben. Die Erscheinung giebt sich als ein kurz abgebrochenes, mitunter brodelndes und wie von zerplatzenden Blasen herrührendes Gefühl kund.

Verhältnissmässig häufig begegnet man ihm über den vorderen oberen Thoraxflächen. Man hat es dann fast ausnahmslos in Höhlen zu verlegen, welche in Folge von Lungentuberkulose entstanden sind. Je grösser die Abmagerung am Thorax ist, um so eher wird man das Rasseln durchfühlen können.

Man muss sich übrigens noch vor einem Irrthume in Acht nehmen. Bei Menschen, welche angestrengt athmen und zugleich bewusst oder unbewusst den Pectoralis major stark contrahiren, fühlt man nicht selten über dem gespannten Muskel eigenthümlich knackende und abgebrochene Geräusche hindurch, welche mit fühlbarem Rasseln grosse Aehnlichkeit zeigen. Man beobachtet dergleichen bei gesunden muskelstarken Menschen. Man achte daher darauf, dass die Muskulatur unthätig gehalten wird, und man wird dadurch ein etwaiges Muskelgeräusch zum Verschwinden bringen.

h) Fühlbares Plätschergeräusch.

Sind in grösseren Hohlräumen zu gleicher Zeit Luft und leicht bewegliche Flüssigkeit enthalten und finden plötzliche und lebhafte Erschütterungen des Körpers statt, so kann es vorkommen, dass man das Anschlagen der Flüssigkeit gegen die Wand des Hohlraumes als ein eigenthümliches Plätschergeräusch durchfühlt. Man beobachtet dies fast ausschliesslich bei Hydro-Pneumothorax, aber auch hier kommt es nicht häufig vor, wenigstens nicht so häufig, als man das unter dem Namen des Succussionsgeräusches bekannte Plätschern zu hören pflegt.

In grossen, mit dünnem Secrete erfüllten Lungenhöhlen sind zwar die Bedingungen für seine Entstehung gleichfalls gegeben, doch pflegen sich hier so grosse Hindernisse für die Fortleitung entgegenzustellen. dass man der Erscheinung kaum jemals begegnen wird.

i) Fühlbares Knistergeräusch.

Fühlbare Knistergeräusche kommen am Thorax unter zwei Bedingungen vor, nämlich bei Hautemphysem und bei Lungenvorfall.

Entstehung und Diagnose eines Emphysema subcutaneum sind bereits an früherer Stelle besprochen worden (vgl. S. 136).

Der Prolapsus pulmonis gehört mehr dem Gebiete der Chirurgie an. Die eigenthümliche Knisterempfindung, welche das zwischen den Fingern comprimirte Lungengewebe abgiebt, ist meist so charakteristisch, dass die Diagnose auf Lungenvorfall in der Regel nicht schwer fallen wird.

k) Pulsirende Thoraxbewegungen.

Sind die dem Herzen zunächst gelegenen Abschnitte der Lunge in eine feste und luftleere Masse umgewandelt, so theilen sich ihnen mitunter die Herzbewegungen mit, und man fühlt über ihnen eine rhythmische mit der Systole des Herzens zusammenfallende pulsirende Bewegung. Graves hat diese Erscheinung zuerst beschrieben und sie bei Hepatisation des Lungengewebes auftreten gesehen, d. h. bei Erfüllung der Lungenalveolen mit fibrinösen Massen. Aber auch krebsige Entartung der Lungen kann dieselben Vorgänge hervorrufen.

Aehnliche Pulsationen beobachtet man in manchen Fällen von linksseitiger eitriger Brustfellentzündung, Empyema pleurae, und namentlich von Empyema necessitatis und man spricht dann von einem Empyema pulsans.

Traube und Fraentzel beobachteten auch bei linksseitiger seröser Pleuritis Thoraxpulsationen und ich selbst fand bei einem 12jährigen Knaben eine rechtsseitige pulsirende seröse Pleuritis, welche sich freilich nach einiger Zeit in ein Empyem umwandelte.

Bei einem Empyema necessitatis pulsans geben sich die Pulsationen nicht als einfache Hebungen und Senkungen von innen nach aussen kund, sondern es findet ähnlich wie bei einem Aneurysma eine allseitige systolische Ausdehnung der Geschwulst statt. Hat man die Finger einer Hand im Kreise auf die Geschwulst hinaufgesetzt, so werden die Finger durch jede Systole emporgehoben, zugleich aber auch von und unter einander entfernt.

Müller hat für die Differentialdiagnose zwischen Aneurysma und Empyema pulsans folgende Punkte als wichtig hervorgehoben:

a) Der Sitz eines pulsirenden Empyema necessitatis ist fast immer links unten, während Aneurysmen meist rechts oben zu finden sind.

b) Die Möglichkeit durch Druck die Geschwulst eines Empyema necessitatis zum Verschwinden zu bringen und sie durch gesteigerte Exspirationsbewegungen anwachsen zu lassen, fällt für das Aneurysma fort.

c) Bei durchbrechendem Empyem dehnt sich im Gegensatz zu einem Aneurysma der Umfang des gedämpften Schalles weit über die eigentliche Geschwulst aus.

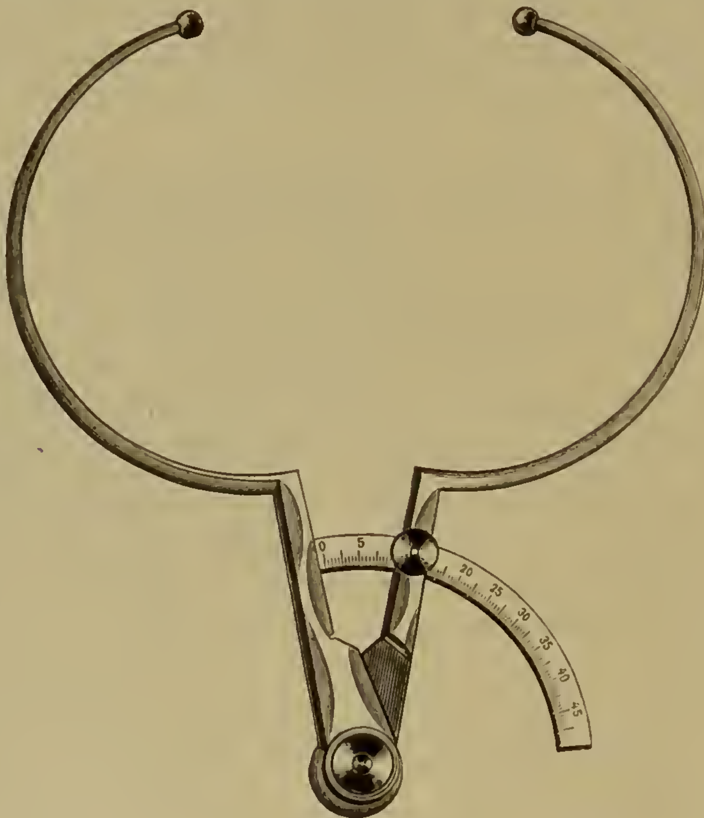
d) Ueber Aneurysmen werden in der Regel Blutgeräusche zu hören sein.

Mit Recht hat Müller hervorgehoben, dass bei einem Empyema pleurae nur dann Pulsationen zu erwarten sind, wenn die Wände des Eitersackes genügende Resistenz besitzen, so dass die vom Herzen mitgetheilten Bewegungen nicht in der compressiblen Lunge verloren gehen.

Auch bei peripleuritischen Abscessen, welche dem Herzen benachbart sind, wird das Auftreten von Pulsationen möglich sein. Da es sich jedoch hier um Flüssigkeit handelt, welche sich in einem allseitig geschlossenen Hohlraume befindet, so wird man es mit einer einfachen Hebung und Senkung der Geschwulst, nicht aber mit einer allseitigen Vergrösserung derselben zu thun bekommen.

1) Mensuration des Thorax.

Die Ausmessung der einzelnen Durchmesser, der Circumferenz und Ausdehnungsfähigkeit des Thorax hat nur geringen diagnostischen



61.
Tasterzirkel.

Werth, weil die individuellen Schwankungen ausserordentlich grosse sind und ein geschultes Auge als ein ausreichendes und zuverlässiges Instrument genügt.

Man hat drei Thoraxdurchmesser zu unterscheiden: den Höhendurchmesser von oben nach unten gerechnet, den Tiefendurchmesser, Diameter sterno-vertebralis von der vorderen Medianlinie zu den Dornfortsätzen der Wirbel, und den Seitendurchmesser, Diameter costalis.

Da der Thorax eine kegelförmige Gestalt besitzt, so ist es einleuchtend, dass sich seine Wölbungen und damit auch seine Tiefen- und Seitendurchmesser in den verschiedenen Höhen ändern. Auch versteht es sich von selbst, dass sämmtliche Durchmesser mit jeder Inspiration an Grösse zunehmen, um sich mit jeder Exspiration zu verkleinern. Als fixe Höhenpunkte für die Bestimmung der Durchmesser des Thorax hat man den höchsten zugänglichen Punkt in beiden Achselhöhlen, die Höhe der Brustwarzen und die Verbindungsstelle des Processus ensiformis mit dem Corpus sterni gewählt. Man benutzt zur Messung einen gewöhnlichen Tasterzirkel, dessen knopfförmige Spitzen man auf die fixen Punkte hinaufsetzt, während man an einer dem oberen Gelenke nahe gelegenen Gradeintheilung den Abstand der Spitzen in Centimetern abliest (vgl. Figur 61). Die sehr zahlreichen und umfangreichen Untersuchungen von Wintrich haben folgende Werthe ergeben:

Durchschnittliches Alter. Weibliche u. männliche Individuen gemischt.	Diameter sterno-vertebralis in Centimetern.	Diameter costalis in Centimetern.	Brustbeinlänge in Centimetern	Zahl der Untersuchten
9,94 gemischt.	oben . . . 11,9 mitten. . . 14,24 unten . . . 14,3	. . . . . 18,4 . . . . . 19,1 19,0	10,7	50
14,37 gemischt.	oben . . . 11,75 mitten. . . 14,18 unten . . . 14,68	. . . . . 18,43 . . . . . 19,62 19,25	11,42	50
24,8 Weiber.	oben . . . 15,6 mitten. . . 18,5 unten . . . 18,9	. . . . . 23,6 . . . . . 24,8 24,9	16,2	50
24,64 Männer.	oben . . . 16,58 mitten. . . 19,23 unten . . . 19,23	. . . . . 25,82 . . . . . 26,17 25,82	17,41	50
63,0 gemischt.	oben . . . 16,2 mitten. . . 19,03 unten . . . 19,5	. . . . . 24,1 . . . . . 24,8 24,03	16,6	50

Um den Umfang des Thorax zu bestimmen, kommt man mit einem gewöhnlichen Centimeter-Bandmaasse aus. Selbstverständlich ändern sich auch hier die Maasse in den verschiedenen Höhen des Thorax und innerhalb der einzelnen Respirationsphasen. Auch die Körperstellung ist nach Untersuchungen von Rollet von Einfluss. Um einen Vergleich der Resultate verschiedener Autoren zu ermöglichen, wird man gut daran thun, auch hier die früher erwähnten drei Höhenpunkte beizubehalten, d. h. höchsten Punkt der Achselhöhle, Brustwarzenhöhe und Verbindungsstelle des Processus ensiformis mit dem Corpus sterni. Aus seinen zahlreichen Messungen hat Wintrich folgende Tabelle zusammengestellt:

Alter im Mittel.	Brustumfang im Mittel mit dem Bandmaasse in Centimetern.		Zahl der Untersuchten.	Alter im Mittel.	Brustumfang im Mittel mit dem Bandmaasse in Centimetern.		Zahl der Untersuchten.
9,94 weibl., männl. Indv. gemischt.	oben	59,00	50	24,8 Weiber.	oben	81,90	50
	mitten	58,00			mitten	81,00	
	unten	58,40			unten	78,00	
11,12 gemischt.	oben	63,00	50	24,64 Männer.	oben	89,52	50
	mitten	61,75			mitten	86,64	
	unten	60,02			unten	81,88	
12,5 gemischt.	oben	60,40	50	63,00 gemischt.	oben	78,30	50
	mitten	59,60			mitten	77,20	
	unten	57,90			unten	78,40	
12,97 gemischt.	oben	61,70	50	82,20 gemischt.	oben	74,50	25
	mitten	60,70			mitten	78,50	
	unten	60,30			unten	76,30	
14,37 gemischt.	oben	61,05	50	86,50 gemischt.	oben	79,50	10
	mitten	60,37			mitten	82,00	
	unten	59,50			unten	84,20	

Aus den voranstehenden Zahlen ergiebt sich das unmittelbare Resultat, dass der untere Brustumfang bis in das 60ste Lebensjahr kleiner ausfällt als der obere. Erst von dem genannten Zeitpunkte an findet eine Umkehr statt, welche mit den Jahren mehr und mehr zunimmt.

Schon Woillez hat bei seinen zahlreichen Messungen herausgefunden, dass der Umfang der rechten Thoraxseite den-

jenigen der linken Seite um 0,5—2,0 cm bei fast allen rechtshändigen Menschen überwiegt. Bei linkshändigen kehrt sich das Verhältniss um, und es pflegt hier der Unterschied zu Gunsten der linken Seite 0,5—1,25 cm zu erreichen.

Die Grösse der Erweiterung oder Retraction eines Thorax richtet sich nach den jedesmaligen Ursachen und nach der Entwicklung des krankhaften Processes. Die grössten Erweiterungen pflegt man bei Pneumothorax und Hydro-Pneumothorax zu finden, und es hat hier Corbin einmal eine Erweiterung um 12 cm angetroffen. Selbstverständlich hat man bei allen Messungen die normalen Unterschiede zwischen beiden Thoraxseiten zu berücksichtigen.

Hat man kein Centimetermaass zur Hand und handelt es sich nur darum, überhaupt einen Unterschied zwischen beiden Thoraxseiten festzustellen, so bediene man sich eines einfachen Fadens, den man um beide Thoraxhälften legt und dann darauf untersucht, ob die beiden Fadenlängen gleich sind (Watson).

Will man die Ausdehnungsfähigkeit des Thorax metrisch bestimmen, so lege man das Bandmaass am Ende einer Exspiration um den Thorax herum und bestimme die Thoraxcircumferenz, fordere dann zu einer tiefen Inspiration auf und berechne auch jetzt die Circumferenz; aus dem Unterschiede zwischen beiden Werthen geht unmittelbar die Excursionsgrösse des Thorax hervor. Bei Gesunden wechselt dieselbe zwischen 5—7 cm.

m) Kyrtometrie.

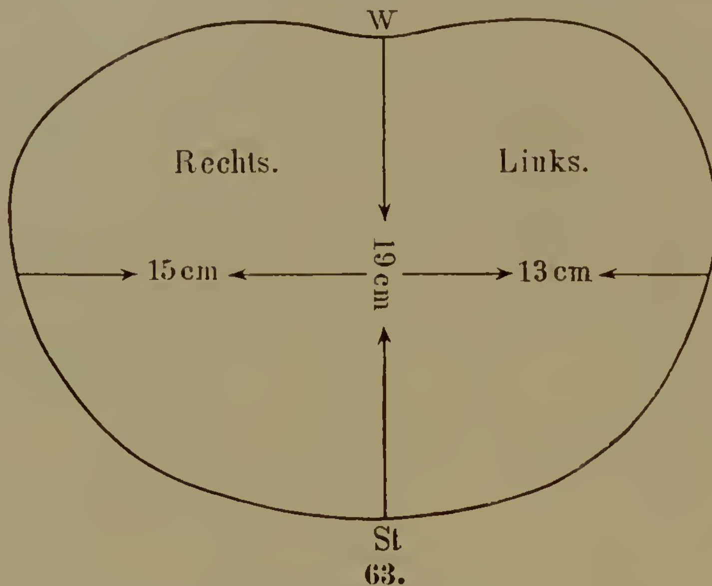
Die Kyrtometrie verfolgt die Aufgabe, über die Gestaltung des Brustkorbes im Querschnitt dadurch ein Bild zu gewinnen, dass man



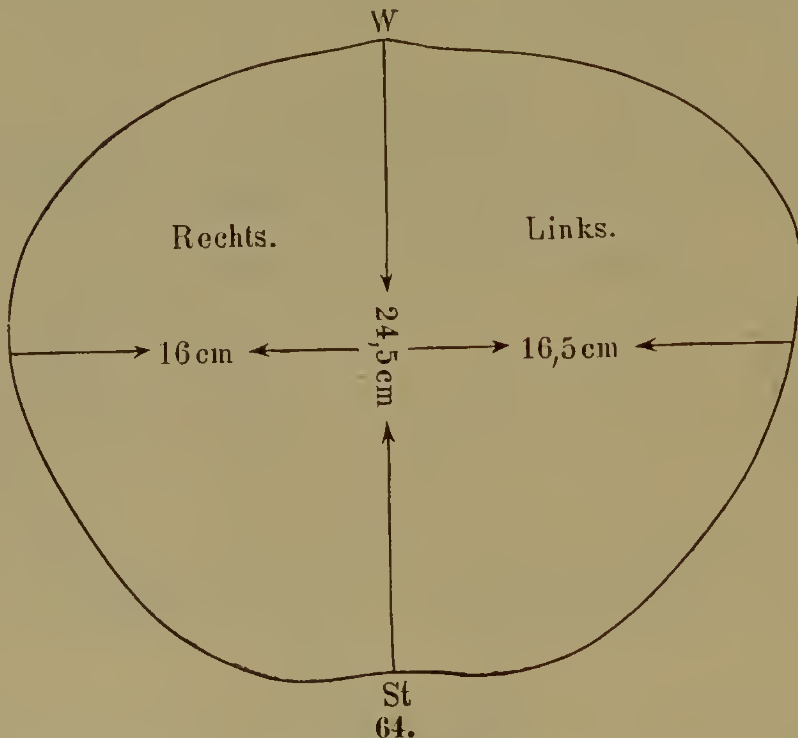
62.
Kyrtometer von Woillez.

ihm biegsame Medien anlegt und dann mittelst Bleifeder die Linien der letzteren auf Papier überträgt.

Björnstrom hat einen 60 cm langen und 1,5—2 mm dicken, mit Kautschuk überzogenen Zinkdraht empfohlen, welcher letztere noch mit einer Centimetereintheilung versehen ist. Das Instrument



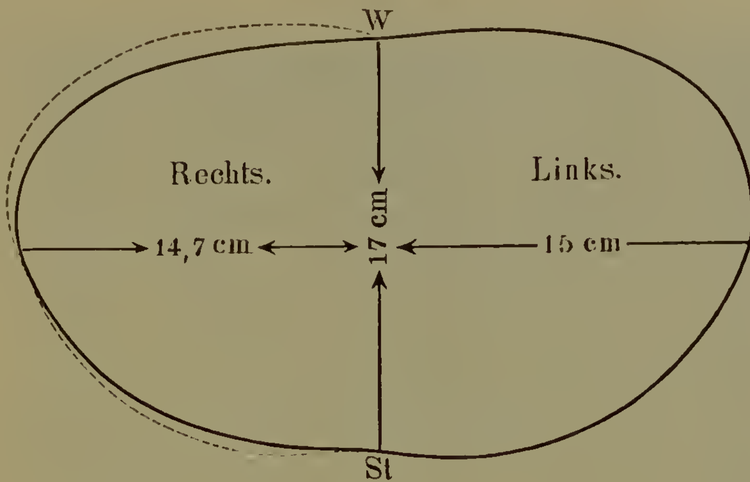
63.
Kyrtometerkurve
eines gesunden 20jährigen Schlachters. 1/4 nat. Grösse. Höhe der Brustwarzen.
(Eigene Beobachtung.)



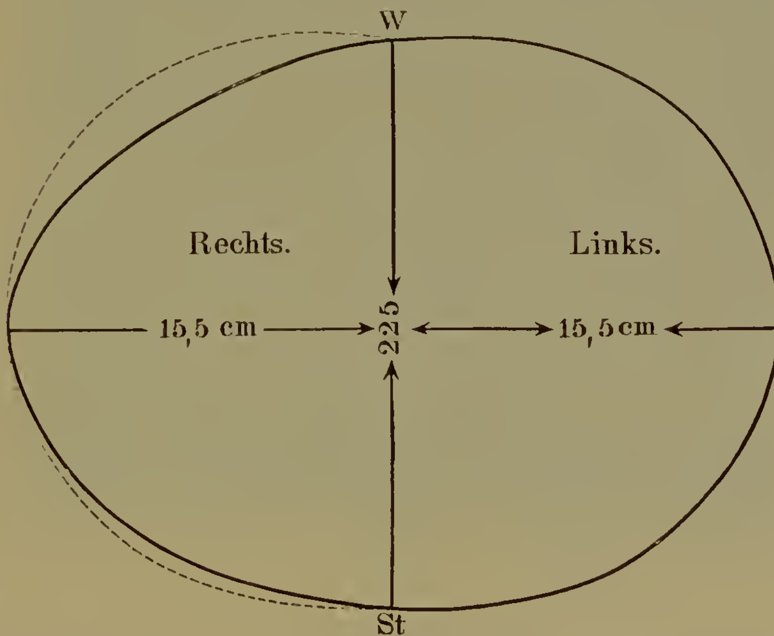
64.
Kyrtometerkurve
eines 64jährigen Mannes mit hochgradigem alveolärem Lungenemphysem. 1/4 nat. Grösse.
Höhe der Brustwarzen. (Eigene Beobachtung.)

soll sich dadurch auszeichnen, dass es sich leicht biegt, die Contouren gut bewahrt und zugleich zur Maassbestimmung der Circumferenz zu benutzen ist.

Woillez construirte ein besonderes Kyrtometer (vergl. Figur 62), ein durchaus unnöthiges Instrument, welches aus einer Kette von Horngliedern besteht, die an einander verschieblich sind und sich daher der Form des Thorax anpassen. Man benutzt dazu



65.
Kyrtometerkurve
eines 16jährigen Mannes mit doppelseitiger ausgebreiteter Lungenschwindsucht. 1/4 nat. Grösse. Höhe der Brustwarzen. (Eigene Beobachtung.)



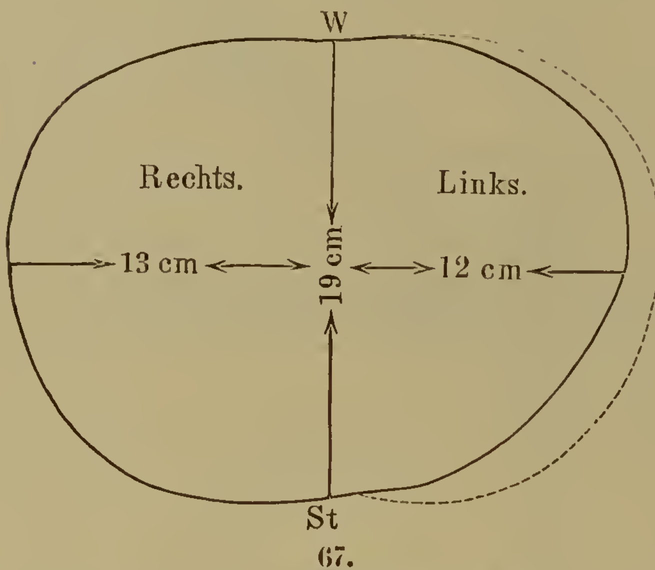
66.
Kyrtometerkurve
eines 41jährigen Mannes mit hochgradiger linksseitiger Pleuritis. 1/4 nat. Grösse. Höhe der Brustwarzen. (Eigene Beobachtung.)

zweckmässigerweise einen biegsamen, mässig dicken Bleidraht und passt diesen zuerst genau der einen Thoraxseite, und, nachdem man dessen Contour auf Papier übertragen hat, der anderen an. Die Uebertragung auf einen Papierbogen geschieht zweckmässig derart,

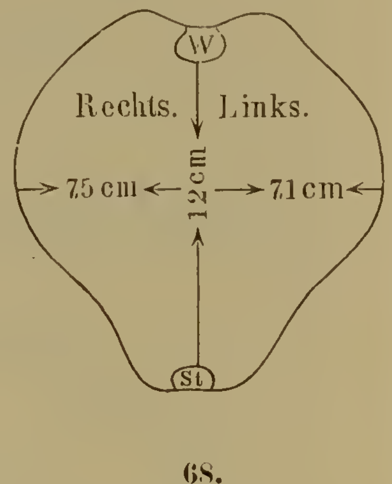
dass man die gemeinsame Grenze der beiden Halbbogen als Diameter sternovertebralis benutzt.

Ein grosser diagnostischer Werth kommt der Kyrtometrie in der Regel nicht zu. Wir begnügen uns damit, einige wenige Kyrtometercurven aus unserer recht umfangreichen Sammlung wiederzugeben.

Während Figur 63 die Kyrtometercurve bei einem 20jährigen Schlachter mit einem musterhaft gut gebauten Brustkorb wiedergiebt, stellt Figur 64 den Querschnitt des Brustkorbes bei einem 64jährigen Manne mit hochgradigem Lungenemphysem dar, demselben, von welchem Figur 53, S. 147 entnommen ist. Figur 65 giebt die Kyrtometercurve eines 16jährigen Lungenschwindsüchtigen mit ausgedehnten Erkrankungen beider Lungen, Figur 66 diejenige eines 41jährigen



67.
Kyrtometerkurve eines 18jährigen Mannes mit Retraction der linken Brustseite, entstanden nach exsudativer Pleuritis. 1/4 nat. Grösse. Höhe der Brustwarzen. (Eigene Beobachtung.)



68.
Kyrtometerkurve eines rachitischen Pectus carinatum. (Eigene Beobachtung.)

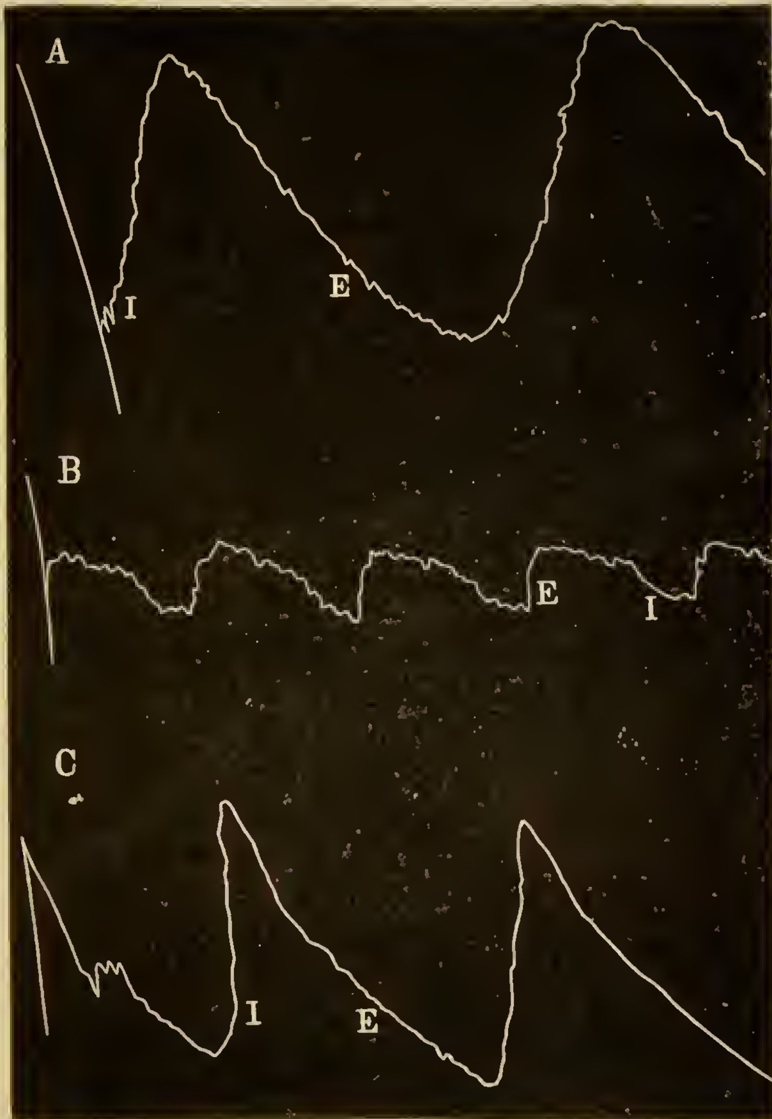
Mannes wieder, welcher an einer hochgradigen linksseitigen exsudativen Pleuritis behandelt wurde. Figur 67 wurde von einem 18jährigen mit starker Retraction der hinteren Thoraxseite behafteten Manne gewonnen, welcher vor sechs Monaten eine exsudative Pleuritis überstanden hatte. Figur 68 stellt die Contouren eines rachitischen Thorax dar, Kahnform.

n) Stethographie.

Man hat vielfach den Versuch gemacht, die Athmungsbewegungen des Thorax graphisch darzustellen und hat diese Untersuchungsmethode als Stethographie bezeichnet. Die Instrumente sind unter sehr verschiedenen Namen beschrieben worden, so als Pneumograph, Anapnograph, Phrenograph und Stethograph.

Es würde keinen praktischen Nutzen bringen, wollten wir hier auf eine Beschreibung der verschiedenen Instrumente eingehen.

Wir führen als Beispiel einzelne Athmungscurven aus einer Arbeit von Riegel an. A bedeutet die Athmungscurve des Zwerchfelles von einem gesunden Manne, B eine solche von einem Knaben mit Larynxstenose und C von einem Emphysematiker. Man erkennt



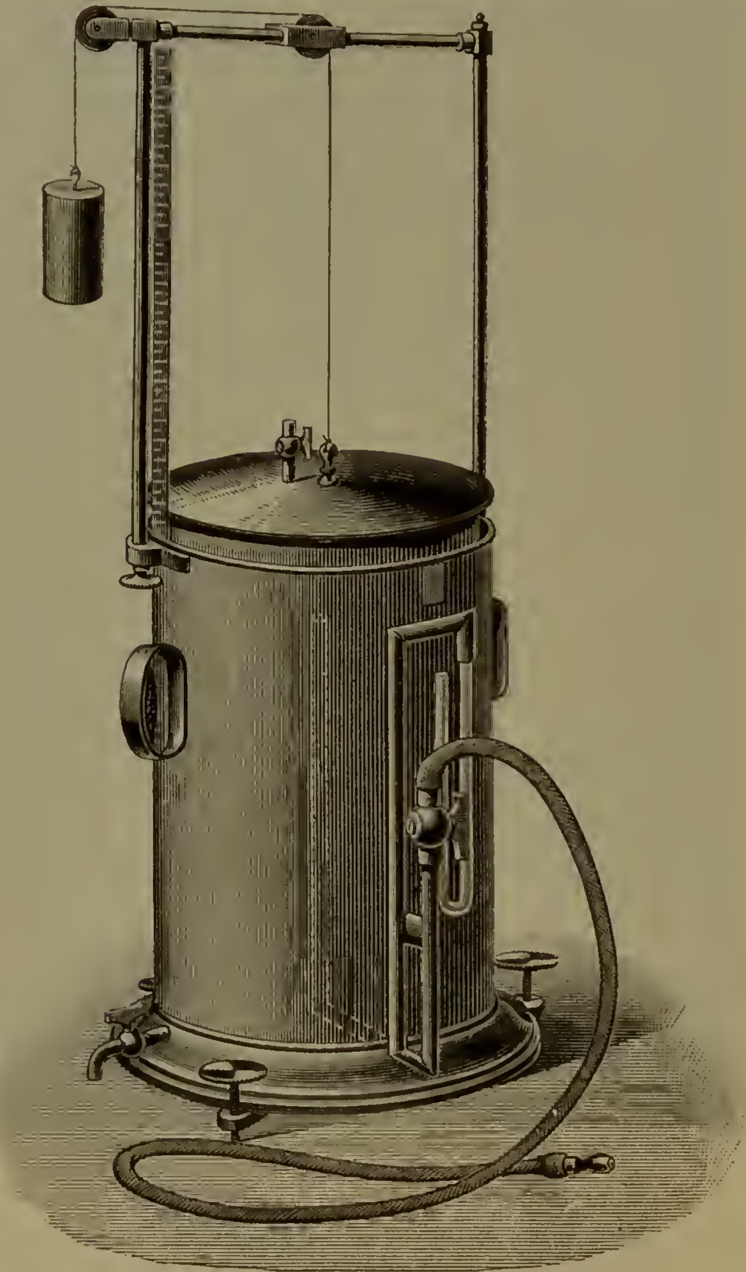
69.

Athmungskurven nach Riegel.
A. Normale Athmungskurve von einem gesunden Manne. B. Athmungskurve von einem Knaben mit Larynxstenose. C. Athmungskurve eines Emphysematikers.
I = Inspiration. E = Exspiration.

auf A leicht eine abnorme Verlängerung des inspiratorischen, auf C dagegen eine solche des exspiratorischen Kurvenschenkels. Die Untersuchungen haben mehr theoretisches, als diagnostisch-praktisches Interesse.

o) Spirometrie.

Die Spirometrie ist erst durch Hutchinson (1846) zu einer brauchbaren Untersuchungsmethode geworden. Das Spirometer von Hutchinson (Figur 70) stellt eine Art von Gasometer dar.



70.
Spirometer nach Hutchinson.

Eine nach Cubikcentimetern graduirte Glocke ist in einen mit Wasser gefüllten Blechcylinder hineingelassen, in welchem sie sich mit Hilfe eines äquilibrirten über eine Rolle gleitenden Gewichtes leicht auf- und abbewegen kann. In die Glocke mündet von unten

her eine Röhre, die ausserhalb des Cylinders mit einem Gummischlauche und Mundstücke in Verbindung steht, so dass die ausgeathmete Luft direct in die Glocke gelangt, diese emporhebt und an der Gradeintheilung das Ablesen der Luftmenge direct gestattet. Käme es auf ganz genaue Maassbestimmungen an, so müssten bei der Berechnung noch jedes Mal Barometerstand und Temperatur in Anrechnung gebracht werden, doch kann man diese Umrechnungen in der Praxis entbehren.

Um des leichteren Verständnisses willen hat Hutchinson gewisse kurze Bezeichnungen vorgeschlagen, um diejenigen Luftmengen zu benennen, welche bei den einzelnen Athmungsphasen zur Verwendung kommen. Hiernach unterscheidet man die vitale Lungencapacität als dasjenige Luftquantum, welches nach vorausgegangener tiefer Inspiration durch die nächstfolgende tiefe Exspiration nach aussen gegeben wird. Die Complementärluft stellt diejenige Luftmenge dar, welche man nach einer gewöhnlichen Einathmung noch durch Steigerung der Inspirationsbewegung zuathmen kann. Die Reserveluft ist diejenige Luftmenge, welche man nach gewöhnlicher Ausathmung durch gesteigerte Exspiration noch auszuathmen im Stande ist, während die Residualluft die Luftmenge bedeutet, welche nach tiefster Ausathmung noch in der Lunge zurückbleibt. Als Respirationsluft endlich benennt man das Luftquantum, welches bei ruhiger Ein- und Ausathmung in Umlauf gesetzt wird.

Eine praktische Bedeutung hat man bisher nur der vitalen Lungencapacität beimessen wollen. Aber auch hier zeigte es sich, dass man sich durch den exacten Eindruck von Zahlenwerthen hat täuschen lassen, und dass man die Untersuchungsmethode vielfach für feiner gehalten hat, als sie es in Wirklichkeit ist und sein kann. Wenn man erfährt, dass schon in den Normalwerthen die Angaben zuverlässiger Autoren um mehrere Hunderte von Cubikcentimetern unter einander abweichen, so wird man nicht gut glauben wollen, dass sich geringe Verdichtungsherde in den Lungen an der Abnahme der vitalen Lungencapacität verrathen, bevor noch andere Untersuchungsmethoden die krankhaften Veränderungen erkennen lassen sollten. So richtig auch die allgemeinen Principien des Instrumentes und seiner Anwendungsweise sein mögen, im Einzelfalle scheitert der Versuch meist daran, dass den individuellen Schwankungen ein zu grosser Spielraum gegeben ist.

Die Grösse der vitalen Lungencapacität stellt sich für einen gesunden erwachsenen Mann durchschnittlich auf 3000—4000 Cbcm. und für eine Frau auf 2000—3000 Cbcm. heraus.

Im Genaueren zeigt sich die Grösse der vitalen Lungencapacität als von der Körpergrösse abhängig. Arnold giebt an, dass auf je 2,5 cm, um welche die Körpergrösse die Zahl 157 cm übersteigt, die vitale Lungencapacität um 150 Cbcm. zunimmt.

Den Einfluss des Lebensalters erkennt man daraus, dass Kinder eine geringere vitale Lungencapacität besitzen als Erwachsene, was schon in Rücksicht auf den Umfang der Lungen nicht Wunder

nehmen kann. Schnepf hat für das Kindesalter folgende Werthe gefunden:

3. bis 4. Lebensjahr	400 bis 500	Cbcm.
5. „ 7. „	900	Cbcm.
8. „ 9. „	1383	„
10. Lebensjahr	1350	„
12. „	1863	„
14. „	2489	„

Aus den Untersuchungen, namentlich von Wintrich, geht hervor, dass die vitale Lungencapacität vom vierzehnten bis vierzigsten Lebensjahre beständig zunimmt, um dann wieder zu sinken.

Das männliche Geschlecht besitzt eine grössere vitale Lungencapacität als das weibliche. Der Geschlechtsunterschied nimmt mit dem vierzehnten Lebensjahre den Anfang. Unter sonst gleichen Verhältnissen kann man annehmen, dass die vitale Lungencapacität beim Weibe $^2/_3$ bis $^3/_4$ derjenigen bei Männern beträgt.

Auch Brustumfang und Brustbeweglichkeit sollen nach Vogel und Simon, Fabius und Arnold auf die vitale Lungencapacität von Einfluss sein, obschon dem Hutchinson und Wintrich widersprochen haben.

Der Einfluss der Körperstellung auf die vitale Lungencapacität äussert sich darin, dass sie im Liegen am niedrigsten ausfällt, sich dagegen im Sitzen höher und am höchsten im Stehen herausstellt. Nach den Untersuchungen von Wintrich sind die Unterschiede um so kleiner, je muskelkräftiger ein Individuum ist, doch kann der Unterschied bis 600 Cbcm. hinanreichen.

Stand und Beschäftigung sind insofern nicht ohne Belang, als die vitale Lungencapacität sich als um so niedriger erweist, je mehr die Lebensweise sitzend und ohne körperliche Anstrengungen ist.

Gewisse Nebenumstände, beispielsweise Ueberfüllung des Magens und Darmes, Schwangerschaft und vermehrte Athmungsfrequenz nach kurz vorausgegangenen körperlichen Anstrengungen vermindern die vitale Lungencapacität.

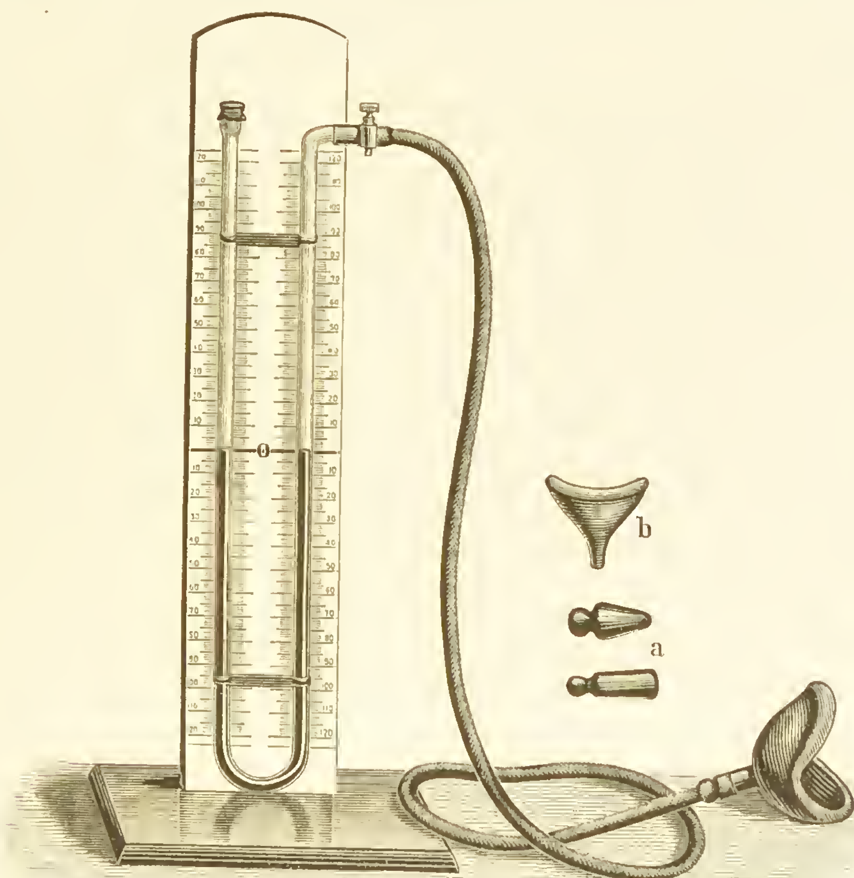
Es lässt sich theoretisch leicht einsehen, nach welchen krankhaften Veränderungen Verminderung in der Lungencapacität eintreten muss. Hindernisse in den luftleitenden Wegen selbst, Erkrankungsherde im eigentlichen Lungenparenchym, Compression der Lungen von aussen her, Behinderung in ihrer Beweglichkeit durch pleuritische Verwachsungen, schmerzhafte Brust- und Baucherkrankungen und Aehnliches werden dergleichen selbstverständlich im Gefolge haben. Würde die vitale Lungencapacität für alle Menschen einen einheitlichen Werth darstellen, so würde man im Stande sein, durch die Spirometrie mit grosser Sicherheit Veränderungen und namentlich auch verborgene Erkrankungen an den Athmungsorganen zu erkennen. Es würde das auch dann noch zu erreichen sein, wenn man die normale vitale Lungencapacität eines Menschen vor der Erkrankung gekannt hätte. In Wirklichkeit sind die beiden ge-

nannten Bedingungen wohl niemals erfüllt, und daran liegt es, dass die Spirometrie für die allgemeine Diagnostik nur wenig zu leisten im Stande ist.

Das Feld der Spirometrie ist nach einer anderen Richtung hin zu suchen, denn offenbar giebt sie ein Mittel in die Hand, durch fortlaufende Untersuchungen der vitalen Lungencapacität den Verlauf einer Krankheit zu beurtheilen. Zwar hat man dagegen eingewandt, dass Uebung an dem Spirometer die vitale Lungencapacität künstlich vermehrt, doch ist dem entgegen zu halten, dass das auf Uebung kommende Plus sehr schnell erreicht wird, dass alsdann für jeden Einzelnen die vitale Lungencapacität eine constante Grösse wird, und dass von nun an jede Veränderung als reell und brauchbar anzusehen ist.

p) Pneumatometrie.

Die Pneumatometrie verfolgt die Aufgabe, den Druck zu bestimmen, unter welchem die atmosphärische Luft während der In-



71.
Pneumatometer von Waldenburg; modificirt nach Eichhorst.
a Ansatzrohr für die Nase, b Biedert's Maske.

spiration in die Lungen hineinstürzt und unter welchem sie dieselben bei der Exspiration verlässt.

Das Pneumatometer besteht der Hauptsache nach aus einem gewöhnlichen Quecksilbermanometer (vgl. Figur 71). Der eine Schenkel desselben ist horizontal abgebogen und mündet in einen Gummischlauch, welcher am vorderen Ende eine Art Mundstück von Horn hat (vgl. Figur 71a). Man kann das letztere während der Athmung entweder in den Mund oder in ein Nasenloch stecken. Selbstverständlich giebt sich der Exspirationsdruck als ein positiver kund, d. h. es steigt die Quecksilbersäule in dem graden und offenen Glasschenkel in die Höhe, während bei der Inspiration das Quecksilber in den horizontal abgebogenen Glasschenkel emporsteigt.

Wesentlich bequemer gemacht wird die Benutzung des Apparates dadurch, dass man nach meinem Vorschlage zwischen Gummischlauch und horizontalem Arme der Glasröhre einen Messinghahn einschaltet, welcher am Ende der Respirationsphase geschlossen wird, damit die Luftsäule im Manometer abschliesst und durch den bleibenden Stand der Quecksilbersäule ein sicheres Ablesen der Höhe sehr erleichtert. Selbstverständlich wird der Druckwerth gegeben durch die Zahl der Millimeter, um welche das Quecksilber in dem einen Schenkel gestiegen ist, plus derjenigen Grösse, um welche es im anderen Schenkel sinkt.

Bei den Athmungen laufen nicht selten Fehler unter. Namentlich oft saugen die Untersuchten während der Einathmung an dem Mundstück, wodurch sie das Quecksilber zu beliebiger Höhe hinauftreiben. Man hat daher vor der Untersuchung auf die Fehlerquellen aufmerksam zu machen und wird dann fast ohne Ausnahme zum Ziele gelangen. Auch wird man gut daran thun, zunächst einige Athmungszüge am Pneumatometer als Vorübung machen zu lassen, ehe man die Werthe diagnostisch zu benutzen anfängt. Um die Fehler bei der Art der Athmung möglichst zu vermeiden, hat Biedert statt des einfachen Mundstückes die Anwendung einer dichtschliessenden trichterförmigen Mundmaske empfohlen (Figur 71b), Waldenburg dagegen die an seinem transportabelen pneumatischen Apparate befindliche Mund-Nasenmaske benutzt. Auch Krause hat sich um die Verbesserung des Apparates verdient gemacht.

Als zweckmässigster Modus der Athmung erschien mir in eigenen Versuchen, dass man einmal eine tiefe Inspiration machen und den exspiratorischen Luftstrom ruhig, langsam und mit aller Kraft in das Pneumatometer hineingehen lässt, und dass man dann nach einer tiefen Exspiration mit der nächsten Inspiration unter Vermeidung aller Saugwirkung in entsprechender Weise verfährt. Manche Autoren haben der beschleunigten und forcirten Athmung den Vorzug gegeben, wobei die Werthe grösser ausfallen, doch sind einzelne unter ihnen, z. B. Waldenburg, davon wieder zurückgekommen.

Bei gesunden Menschen ist der Werth für die Exspiration stets grösser als derjenige für die Inspiration, und zwar fällt durchschnittlich die Grösse des Inspirationszuges um $1/3$ bis $1/2$ kleiner aus als diejenige der Exspiration. In eigenen Versuchen fand ich als Mittelwerthe für Männer:

Inspiration = 44 MmHg
Exspiration = 60 MmHg

und für Frauen:

Inspiration = 26 MmHg
Exspiration = 36 MmHg.

Es übt demnach das Geschlecht den Einfluss aus, dass Frauen nur wenig mehr als die Hälfte von dem Werthe der Männer haben.

Alter und Constitution waren in meinen eigenen Versuchen ohne Einwirkung, doch ist dem in Bezug auf letzteren Punkt von Krause widersprochen worden.

Bei forcirter Athmung stellen sich die Werthe höher und zwar im Durchschnitt auf:

Inspiration = 60 bis 70 MmHg
Exspiration = 80 MmHg.

Bei Erkrankungen derjenigen Organe, welche zu dem Athmungsprocesse in irgend welcher Beziehung stehen, finden sich nicht selten Veränderungen in den pneumatometrischen Werthen. Dieselben können bald die In-, bald die Exspirationsgrösse, bald beide zugleich betreffen. Der Werth der pneumatometrischen Untersuchung besteht darin, dass sich gewisse Lungenerkrankungen am Pneumatometer zu einer Zeit verrathen, in welcher die übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden resultatlos ausfallen. Ganz besonders gilt dies für das Lungenemphysem. Auch muss darauf hingewiesen werden, dass ein Vortheil der pneumatometrischen Untersuchungsmethode darin besteht, dass man durch dieselbe Besserungen und Verschlimmerungen der ihr zugänglichen Erkrankungen zu verfolgen im Stande ist. Die hauptsächlichsten Resultate der bisherigen pneumatometrischen Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

Bei Lungenemphysem nimmt die Exspirationsgrösse ab und wird oft von derjenigen der Inspiration überwogen, so dass sich das gegenseitige Verhältniss im Vergleiche zur Norm umkehrt. Das Gleiche kommt vor bei Bronchialkatarrh und Bronchialasthma.

Bei Lungenschwindsucht nimmt anfänglich die Inspirationsgrösse ab, in späteren Stadien auch die Exspiration.

Bei exsudativer Pleuritis erscheinen In- und Exspirationsdruck vermindert, jedoch ersterer in stärkerem Maasse. Auch gilt dies für die fibrinöse Pneumonie.

Bei Verengerungen des Kehlkopfes und der Trachea handelt es sich vorwiegend oder ausschliesslich um eine Herabsetzung der Inspirationsgrösse.

Geschwülste im Bauchraum und Gravidität verkleinern vorwiegend den Exspirationsdruck.

Fieber setzt die In- und Exspirationsgrösse herab, ebenso warme Bäder. Nach kalten Bädern wachsen beide Grössen an.

3. Percussion der Respirationsorgane.

Die Percussion verfolgt den Zweck, durch Beklopfen des Brustkorbes ein Urtheil über die Ausdehnung und physikalische Beschaffenheit der Athmungsorgane zu gewinnen. Es ist sicherlich eine uralte Erfahrung, dass ein Fass, dessen Wände beklopft werden, einen anderen Schall giebt, je nachdem es Luft oder Flüssigkeit enthält, so dass man an einem nur zum Theil mit Flüssigkeit gefüllten Fasse an dem Unterschiede des Schalles die Grenze zwischen Luft und Flüssigkeit zu bestimmen vermag. Man sollte meinen, dass es nahe gelegen hätte, diese Wahrnehmung für die Erkennung von Krankheiten der Athmungsorgane zu benutzen. Aber erst im Jahre 1761 war es einem Wiener Hospitalarzte, Leopold Auenbrugger, vorbehalten, die Percussion des Thorax zu entdecken und in seinem berühmten Inventum novum zu beschreiben.

Auffällig und nach unseren heutigen Anschauungen kaum verständlich ist es, dass die Entdeckung Auenbrugger's bei seinen Landsleuten und namentlich bei den berühmten Wiener Klinikern Van Swieten und De Haën Verständniss fand, und vielleicht wäre die grosse Errungenschaft ganz in Vergessenheit gerathen, wenn nicht der hochbegabte Leibarzt Napoleons I., Corvisart, Auenbrugger's Inventum novum in's Französische übersetzt (1808) und gleichzeitig durch seine reiche Erfahrung in das richtige Licht gestellt hätte. Unter französischen Aerzten nahm sich dann Piorry der Percussionsmethode mit ganz besonderem Eifer an und suchte sie zunächst durch Entdeckung des Plessimeters zu vervollkommnen. Barry, namentlich Wintrich (1841) erwarben sich dadurch um die Methode grosses Verdienst, dass sie durch Einführung des Percussionshammers die Ausübung der Percussion noch leichter und bequemer machten. Die physikalische Erklärung der Percussionserscheinungen wurde hauptsächlich durch den Wiener Kliniker Skoda (1839) und durch den Berliner Kliniker Traube in mustergiltiger Weise durchgeführt.

a) Methoden der Percussion.

Bei der Percussion kann man den Anschlag gegen die Thoraxwand in zweifacher Weise ausüben. Entweder führt man, wie das Auenbrugger und Corvisart gethan haben, mit den gekrümmten Fingern der rechten Hand einen kurzen Schlag gegen die Brustwand aus, oder man bedient sich dazu besonderer Percussionsinstrumente. Man unterscheidet demnach eine unmittelbare (directe) und eine mittelbare (instrumentale, indirecte) Percussionsmethode.

Die unmittelbare Percussionsmethode wird heutzutage nur in äusserst seltenen Fällen ausgeführt. Einen lauten Percussionsschall erhält man bei ihr nur dann, wenn man die knöchernen Theile des Brustkorbes percutirt. Uebt man die Percussion über den Muskeln der Intercostalräume aus, so wird im Vergleich zur Percussion der anliegenden Rippen der Schall auffällig leise (dumpf). Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass der Anschlag sehr kräftig sein muss, wenn der Percussionsschall für einen grösseren Zuhörerkreis deutlich vernehmbar werden soll. Ganz besonders ist dies bei Frauen der Fall, bei welchen das dicke Drüsengewebe der Brust und das reichliche Fettpolster über ihm starke Schalldämpfer abgeben. Dadurch wird aber die Percussion für den Kranken schmerzhaft und lästig. Wenn in früheren Zeiten die Gegner der Percussion die neue Entdeckung als eine die Patienten quälende Untersuchungsmethode hingestellt haben, so war dieser Vorwurf nicht unbegründet. Auch darf man nicht vergessen, dass eine starke directe Percussion der Brustwand als eine Art von Trauma zu betrachten ist, welches, wenn es häufig wiederholt wird, sehr wohl im Stande ist, entzündliche Processe der Respirationsorgane zu steigern.

Will man die unmittelbare Percussion überhaupt noch ausführen, so beschränkt man dieselbe heute wohl allgemein auf die Percussion des Schlüssel- und Brustbeines und auf die später zu besprechende palpatorische Percussion. Wegen der fettarmen Haut und des Mangels an deckenden Muskelschichten erhält man an den eben genannten Orten schon bei leisem und für den Kranken nicht empfindlichem Anschlage einen lauten und weit vernehmbaren Percussionsschall.

Die unmittelbare Percussion muss stets am entblössten Thorax ausgeführt werden, und es erscheint daher auffällig, dass Auenbrugger gerade die Percussion über dem Hemde empfahl; jedoch hat bereits Corvisart betont, dass dadurch der Percussionsschall weniger laut (gedämpft) ausfällt.

Unter den Methoden der mittelbaren Percussion seien genannt:

die Finger-Fingerpercussion,
die Plessimeter-Fingerpercussion,
die Plessimeter-Hammerpercussion und
die Hammer-Fingerpercussion.

Bei der Finger-Fingerpercussion setze man den zweiten oder dritten Finger der linken Hand fest auf die Thoraxwand auf und percutire auf dieser Unterlage mit der Spitze des gekrümmten Zeige- oder Mittelfingers der rechten Hand. Soll der Percussionsschall eine gute Qualität gewinnen, so muss der Schlag kurz und leicht stossweise ausgeführt werden. Auch gilt es für diese wie für alle noch zu be-

sprechenden Percussionsmethoden als Regel, dass man die Bewegungen der percutirenden Hand ganz ausschliesslich im Handgelenke ausführt. so dass der Arm im Schulter- und Ellenbogengelenke völlig unbeweglich bleibt.

Es kann dem Anfänger in der Percussion nicht warm genug empfohlen werden, sich durch gewisse Vorübungen ein bewegliches Handgelenk zu erwerben. Man stelle mehrmals am Tage Uebungen derart an, dass man den Oberarm leicht gegen den Thorax adducirt, den Unterarm rechtwinklig beugt und mit der Hand im Handgelenke möglichst ausgiebige Flexions- und Seitwärtsbewegungen zu machen sucht. Klavierspieler, Geiger und gute Schläger pflegen in der Beweglichkeit des Handgelenkes anderen Anfängern gegenüber im Vortheil zu sein.

Die Entdeckung der Finger-Fingerpercussion lässt sich auf einen bestimmten Namen nicht zurückführen. Piorry berichtet, dass sich in seinen Kursen die Methode allmählich unter seinen amerikanischen und englischen Zuhörern herausgebildet und dann in weitere Kreise verbreitet habe.

Der Finger-Fingerpercussion steht an Einfachheit am nächsten die Plessimeter-Fingerpercussion. Sie ist von Piorry (1826) entdeckt und von ihm allen übrigen Percussionsmethoden vorgezogen worden. Hierbei setzt man auf die zu percutirende Fläche ein Plessimeter auf und schlägt auf dieses mit dem gekrümmten Zeige- oder bequemer mit dem Mittelfinger der rechten Hand. Man hat darauf zu achten, dass der percutirende Finger mit der vordersten Spitze der Fingerkuppe die Plessimeterfläche trifft; um aber Nebengeräusche zu vermeiden, muss der Fingernagel kurz beschnitten sein. Letzteres ist übrigens auch bei der Finger-Fingerpercussion nothwendig, aber aus einem anderen Grunde, nämlich um sich vor Schmerzen in dem percutirten Finger zu bewahren.

Für die Anwendung des Plessimeters hat man sich ein für alle Male zu merken, dass man das Plessimeter fest gegen die Brustwand anzudrücken hat, so dass sich untere Plessimeterfläche und Thoraxwand innigst berühren und keine Luftschicht zwischen sich lassen. Hat man diese Regel absichtlich oder unabsichtlich versäumt, so erhält man beim Percutiren ein eigenthümliches Nebengeräusch, welches späterhin als Geräusch des gesprungenen Topfes beschrieben werden soll. Bei Männern, deren vordere Brustfläche stark behaart ist, kann es sich ereignen, dass trotz aller Vorsicht Luft zwischen Plessimeter und Thoraxwand bleibt, so dass bei der Percussion das erwähnte Geräusch auftritt. Hier kann man den Fehler mitunter nur dadurch vermeiden, dass man die Brustwand sammt Haaren anfeuchtet, die Haare glatt an die Brustwand drückt und dann erst nach festem Aufsetzen des Plessimeters percutirt. Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass mit zunehmendem Drucke auch die Lautheit des Percussionsschalles wächst.

Eine Percussion über dem Hemde soll, wenn immer möglich, vermieden werden und jedenfalls muss das Hemd dem Thorax faltenlos anliegen. Eine Percussion über Kleidungsstücken ist werthlos, da der Percussionsschall durch verschieden dicke Lagen und Falten von Kleidungsstücken geändert wird.

Den reinsten und lautesten Percussionsschall erhält man dann, wenn man das Plessimeter, wie es als Regel gilt, in die Intercostalräume setzt. Auch bei der Finger-Fingerpercussion findet man, wie dies noch nachträglich bemerkt sein möge, genau dasselbe. Man percutire vergleichsweise einen Intercostalraum und die nächst anliegenden Rippen und man wird dann leicht herausfinden, dass im letzteren Falle der Percussionsschall leiser (gedämpft) erscheint. Man wird sich dies kaum anders erklären können als dadurch, dass beim Einschieben einer fremden Fläche die nachgiebigen Intercostalmuskeln besser geeignet sind, die Percussionsschläge auf das Lungenparenchym zu übertragen, während die starren knöchernen Theile als eine Art von Schalldämpfer wirken. Es stehen demnach die Ergebnisse der mittelbaren und unmittelbaren Percussion in einem gewissen Gegensatz, denn bei der unmittelbaren Percussion fällt der Percussionsschall gerade dann besonders laut aus, wenn man die knöchernen Theile des Brustkorbes erschüttert.

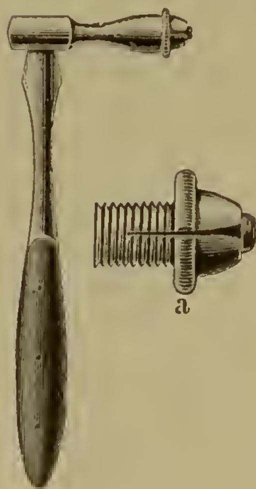
Als Plessimeter ist eine stattliche Anzahl von plättchenförmigen Instrumenten empfohlen worden und selbstverständlich glaubte jeder neue „Entdecker", dass sein Plessimeter das beste sei. Form, Material, Grösse der Plessimeter bieten die mannichfaltigste Abwechslung dar. Scheiben-, linsenförmige, viereckige Plessimeter wurden in der verschiedensten Grösse bald aus Elfenbein, bald aus Hartgummi, Neusilber, Glas, Holz u. Aehnl. empfohlen. Noch in allerjüngster Zeit haben Ewald und Sahli einen gewöhnlichen Radirgummi zur Benutzung als Plessimeter gerühmt. Haben auch Form, Grösse und Material eines Plessimeters auf die Eigenschaften des Percussionsschalles einen leicht nachweisbaren Einfluss, so ist derselbe bei der praktischen Verwerthung des Plessimeters von so geringem Werthe, dass er kaum in nennenswerther Weise in Betracht kommen kann. Wir selbst benutzen seit vielen Jahren ein kleines Klötzchen aus Tannenholz als Plessimeter, welches 4 cm lang, 2 cm breit und 0,5 cm dick ist. Er giebt uns einen lauten und sehr reinen Percussionsschall, lässt sich ohne besondere Handhaben bequem und sicher zwischen den Fingern festhalten und kann je nach der Breite der Intercostalräume mit der Fläche oder mit der schmaleren Kante aufgesetzt werden. Empfehlenswerth sind auch die von Hesse eingeführten Plessimeter aus böhmischem Hartglase; sie gewähren den Vortheil, dass man die percutirte Fläche durch das Glasplessimeter beobachten kann.

Bei Ausübung der Plessimeter-Hammerpercussion beachte man, dass man den Hammer mit dem hinteren Ende seines Stieles in die Vollhand nimmt, ihn zwischen Daumen einerseits, zwischen Zeige-

finger und den übrigen Fingern der Rechten andererseits festhält und ihn unter ausschliesslicher Bewegung im Handgelenk führt. Ausserdem muss die Längsachse des Schlägers senkrecht auf die Mitte der Plessimeterfläche auffallen.

Um die Wichtigkeit dieser Vorschriften zu erkennen, mache man folgenden Versuch: man setze ein Plessimeter fest auf die Thoraxwand auf und percutire derart, dass der Hammer mit jedem Schlage schräger und schräger die Plessimeterfläche trifft. Dabei wird man sich leicht davon überzeugen, dass mit jedem Schlage der Percussionsschall leiser (gedämpfter) erscheint. Die Erklärung für diese Erscheinung dürfte darin zu suchen sein, dass beim schrägen Auffallen des Hammers nicht das grösste Maass von Kraft für die Entstehung des Percussionsschalles zur Verwendung kommt, sondern ein Theil derselben gewissermaassen durch seitliche Ausbreitung in der Plessimetermasse selbst verloren geht. Ausserdem setze man das Plessimeter auf der Grenze zwischen Lunge und Leber so auf, dass die eine Hälfte über der lufthaltigen Lunge und die andere oberhalb der Leber zu liegen kommt. Percutirt man alsdann über dem oberen, mittleren und unteren Dritttheile des Plessimeters, so wird man den Schall oben am lautesten und unten am leisesten vernehmen. Man sieht also, dass der Ort, an welchem das Plessimeter von dem Hammer getroffen wird, auf die Eigenschaften des Percussionsschalles nicht ohne Einfluss ist.

Als Percussionshammer empfehlen wir ein mittelschweres Instrument. Mit zu schweren Hammern thut man leicht dem Kranken wehe und verspürt kein deutliches Widerstandsgefühl über der percutirten Fläche, und auch zu leichte Hammer lassen das Widerstandsgefühl weniger gut empfinden. Eine sehr zweckmässige Form von Percussionshammer verfertigt der Instrumentenmacher Corrodi in Zürich. Der sich schnell abnutzende Gummi kann durch Herausschrauben eines Zapfens leicht vom Arzte selbst erneuert werden (vgl. Fig. 72).



72.
Percussionshammer. ½ nat. Gr.
a Zapfen. Nat. Gr.

Es bliebe noch zum Schluss die Finger-Hammerpercussion zu erwähnen übrig. Sie besteht darin, dass man an Stelle eines Plessimeters den Finger als Unterlage benutzt und auf demselben mit dem Hammer percutirt. Das Gebiet ihrer Anwendung ist ein sehr beschränktes; vorwiegend kommt sie bei engen Zwischenrippenräumen, beispielsweise am kindlichen Brustkorbe, zur Verwendung, wenn das Plessimeter zu breit ist, um vollkommen Platz zu finden.

Ueber den Werth der verschiedenen Percussionsmethoden

wird sehr abweichend geurtheilt, und jedenfalls spielen dabei Gewohnheit und Uebung wesentlich mit. Von manchen Aerzten wird die Finger-Fingerpercussion allen übrigen Methoden und namentlich der Hammerpercussion vorgezogen. Begreiflicherweise bietet sie den Vortheil, dass man keiner besonderen Instrumente bedarf. In der Ausführung aber setzt gerade sie die grössten Schwierigkeiten und erheischt sie die meiste Uebung, so dass man es wohl unbedenklich aussprechen darf, dass derjenige, welcher gut Finger-Finger percutirt, auch bei dem Gebrauche des Hammers keine Schwierigkeiten finden wird. Man sollte daher darauf halten, dass sich Anfänger unter allen Umständen sorgfältig auf die Finger-Fingerpercussion einüben. Zudem macht es in der Praxis einen kläglichen Eindruck, wenn ein Arzt sich von seinen Instrumenten zu abhängig macht und nicht im Stande ist, eine Untersuchung der Lunge „unbewaffnet“ vorzunehmen. Von ganz besonderem Vortheil ist die Finger-Fingerpercussion bei der Untersuchung des kindlichen Thorax und solcher Erwachsener, welche sehr enge Intercostalräume haben. Soll nämlich der Percussionsschall bei der Plessimeter-Hammerpercussion rein und unverfälscht klingen, so muss das Plessimeter mit seiner Breitseite in den Intercostalräumen völlig Platz haben. Steht es auf einer oder auf beiden Seiten auf den Rippen auf, so entstehen Nebengeräusche und die Reinheit des Lungenschalles geht verloren. Selbstverständlich aber werden über schmalen Intercostalräumen die Finger besser Platz finden als das meist breitere Plessimeter. Als hauptsächlichsten Vortheil der Finger-Fingerpercussion hat man angeführt, dass sie die Verschiedenheiten in dem Gefühle des Widerstandes, welchen bei der Percussion lufthaltige und luftleere Theile geben, ganz besonders deutlich und fein zur Wahrnehmung gelangen lässt, jedoch vermag man dasselbe nach unserem Dafürhalten auch durch die Hammer-Plessimeterpercussion zu erreichen.

Der Vortheil, welchen die Hammerpercussion im Vergleich zur Finger-Fingerpercussion bietet, besteht vor Allem in ihrer leichten Ausführung. Es kommt noch hinzu, dass bei der Plessimeter-Hammerpercussion der Percussionsschall so laut und rein ertönt, wie dies bei der Finger-Fingerpercussion bei gleichem Kraftaufwande nicht der Fall ist. Ganz besonders ist dieser Umstand bei Demonstrationen und in Kliniken wichtig, wo es darauf ankommt, auf eine weite Entfernung hin einem grösseren Kreise von Zuhörern den Percussionsschall deutlich vernehmbar zu machen.

Man muss es durch Uebung dahin bringen, die Percussion eines Kranken in jeder Körperlage vorzunehmen und den erhaltenen Percussionsschall richtig zu beurtheilen. Bei Schwerkranken und schwachen Personen kann nicht immer die Forderung erfüllt werden, dass die-

jenige Lage eingenommen wird, welche unter anderen Umständen die zweckmässigste und vortheilhafteste wäre.

Bei umhergehenden Kranken ist die Untersuchung in stehender oder sitzender Körperhaltung auszuüben. Für die letztere empfiehlt sich ein Stuhl ohne Lehne, damit man dem Thorax von allen Seiten bequem beikommen kann, andernfalls setze man den Kranken derart, dass er die Rückenlehne zur Seite hat, so dass der Thorax wenigstens von drei Seiten her und namentlich auf der vorderen und hinteren Fläche vollkommen frei und der percussorischen Untersuchung zugänglich ist. Bei bettlägerigen Kranken untersuche man die vorderen und seitlichen Flächen des Thorax in Rückenlage, die hintere Fläche in aufrechter Stellung. Im ersteren Falle sollen die Arme schlaff am Thorax liegen, wobei jede Contraction der Brustmuskeln, namentlich des Pectoralis major sorgfältigst zu vermeiden ist. Sehr häufig meinen es die Patienten besonders gut zu machen, wenn sie die Oberarme kraftvoll an den Brustkorb anziehen. Nun wirkt aber jeder contrahirte Muskel bei der Percussion wie ein Schalldämpfer, und man kann sich durch besondere Versuche leicht davon überzeugen, dass der Percussionsschall über den oberen Intercostalräumen eines gesunden Menschen abwechselnd gedämpft und laut erscheint, je nachdem die Brustmuskeln bald contrahirt sind, bald sich im erschlafften Zustande befinden. Daher ist es auch nicht gestattet, dass die Kranken bei der Percussion der Fossa supraclavicularis, wie sie es gern zu thun pflegen, den Kopf nach der entgegengesetzten Seite drehen, weil sie durch Anspannung der Halsmuskeln künstlich Schalldämpfer setzen. Bei der Untersuchung der Seitenflächen des Thorax hat man selbstverständlich die Arme so weit vom Thorax zu entfernen, dass die Führung des Plessimeters und Hammers bequem wird. Die Untersuchung der Rückenfläche des Thorax wird wesentlich dadurch bequemer gemacht, dass der Kranke ein wenig den Kopf nach vorn und unten beugt und zugleich die gestreckten Arme nach vorn und mit den Handflächen auf die Kniegegend legt oder die Arme vorn über der Brust kreuzt. Jedoch hat man es im ersteren Falle zu verhüten, dass sich der Kranke auf die Arme stützt, damit nicht durch Zusammenziehung der Rückenmuskeln Schalldämpfer entstehen.

Williams hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die Resultate der Percussion wesentlich an Feinheit und Sicherheit gewinnen, wenn man symmetrische Stellen des Thorax rücksichtlich der Qualität des Percussionsschalles vergleicht. Auf der vorderen Thoraxfläche führt man jedoch die vergleichsweise Percussion gewöhnlich nur bis zum zweiten Intercostalraume durch. Wegen des der linken Thoraxwand theilweise unmittelbar anliegenden Herzens gestalten sich weiter

abwärts die anatomischen Verhältnisse und damit auch die percussorischen Ergebnisse links wesentlich anders als rechts, so dass hier eine vergleichende Percussion nutzlos wäre.

Ueber die Kraft, mit welcher der Hammerschlag ausgeführt wird, entscheiden theils äussere Verhältnisse, theils der jedesmalige Zweck der Percussion. Als natürliche Abstufungen ergeben sich hier die starke, mittelstarke und schwache Percussion. Für die erstere wird auch die Bezeichnung tiefe oder laute, für die letztere oberflächliche oder leise Percussion gebraucht.

Die Stärke der Percussion muss sich zunächst nach der Nachgiebigkeit des Thoraxskeletes und dem Umfange seiner Weichtheile richten. Aus diesem Grunde hat man die Percussion über dem kindlichen Thorax jedes Mal unter geringerem Kraftaufwande auszuführen als an dem Thorax eines Erwachsenen. Auch erfordert im Einzelfalle die Percussion an solchen Orten grössere Kraft, an welchen dicke Muskelschichten den Thorax decken. Ueber den oberen Intercostalräumen ist daher die Percussion auf der vorderen Thoraxfläche stärker auszuführen als über den unteren. Auf der hinteren Thoraxfläche erfordert die Percussion des Schulterblattes den grössten Kraftaufwand. Ueberhaupt muss über der oberen hinteren Thoraxhälfte der Percussionsschlag kräftiger sein als über der unteren. Die Seitenflächen des Thorax erfordern fast immer mittelstarke Percussion.

Sehr starkes Fettpolster und namentlich Oedem der Brusthaut gelten als starke Schalldämpfer und erheischen starke Percussion. Man hat daher auch über der weiblichen Brustdrüse die Percussion stark auszuüben.

Eine starke (laute, tiefe) Percussion führt man zunächst stets dann aus, wenn luftleeres Gewebe den Thoraxwandungen unmittelbar anliegt, während unter ihm lufthaltiges Gewebe vorhanden ist, und wenn es darauf ankommt, letzteres durch die Percussion herauszufinden. Es wird bei starker Percussion der dämpfende Einfluss des luftleeren Gewebes gemindert und die Erschütterung zum Theil den lufthaltigen Theilen zugetragen. Auf diese Weise kann man über Infiltraten der Lungen lufthaltiges Gewebe in der Tiefe und tief gelegene Cavernen herauserkennen.

Aber auch umgekehrt findet man bei starker Percussion unter Umständen luftleeres Gewebe in der Tiefe heraus, welches von lufthaltigem Gewebe überdeckt ist. Denn während bei schwacher und mittelstarker Percussion das lufthaltige Gewebe noch zur Hervorbringung eines lauten Schalles genügt, wird gegenüber der starken Percussion das lufthaltige Gewebe zu wenig umfangreich, um jetzt auch noch einen lauten Schall zum Vorschein kommen zu lassen. Auf diese Weise kann

es gelingen, tief in der Lunge gelegene Infiltrate nachzuweisen. Ebenso findet man bei starker Percussion noch einen Theil des Herzens und der Leber heraus, welcher von Lungen überdeckt ist (s. g. grosse Herz- und Leberdämpfung). Auch für die Grenzbestimmungen der grösstentheils von Lunge überlagerten Milz hat J. Meyer die starke Hammer-Plessimeterpercussion empfohlen.

Die schwache (leise, oberflächliche) Percussion wird man dann in Anwendung ziehen, wenn es darauf ankommt, lufthaltiges von luftleerem Gewebe möglichst genau abzugrenzen. Der Unterschied in der Qualität des Percussionsschalles tritt dabei ganz besonders deutlich und scharf hervor. Man wird sie daher benutzen, wenn man die medianen vorderen oder unteren Lungenränder percutirt und sie im ersteren Falle gegenüber dem Herzen, im letzteren gegenüber der Leber genau abgrenzen will. Auch in solchen Fällen ist die schwache Percussion am Platze, in welchen es sich darum handelt, pleuritische Exsudate von geringem Umfange oder wenig ausgedehnte, peripher gelegene Infiltrate der Lunge nachzuweisen. Desgleichen wird man sie dann ausüben, wenn man das Niveau umfangreicher pleuritischer Exsudate genau abgrenzen will, fernerhin bei Pneumothorax, um die Grenzen der noch athmenden und expandirten Lunge zu finden.

Es möge an dieser Stelle noch darauf hingewiesen sein, dass man auch bei der percussorischen Untersuchung der Abdominalorgane zweckmässig zwischen schwacher und starker Percussion unterscheiden muss. Die schwache Percussion findet, wie man leicht verstehen wird, Anwendung bei Bestimmung des unteren Leberrandes und bei Abgrenzung von Flüssigkeitserguss oder Gasansammlung in der Bauchhöhle gegenüber den abdominalen Eingeweiden.

Als eine wichtige Percussionsmethode ist noch die palpatorische Percussion zu nennen. Sie bezweckt neben dem Percussionsschalle das Gefühl des Widerstandes über der percutirten Fläche für die Diagnose zu benutzen. Bedient man sich dabei der Plessimeter-Hammerpercussion, so nehme man die vordere Hälfte des Hammerstieles in die Vollhand, lege den Zeigefinger auf den oberen Knopf des Hammerschlägers hinauf und führe die Percussion nicht im ausholenden Schlage, sondern in Form eines auf die Plessimeterfläche ausgeübten Druckes aus. Auch hat Wintrich darauf hingewiesen, dass gerade die unmittelbare Percussion ganz besonders angethan ist, als palpatorische Percussionsmethode benutzt zu werden. Wenn man noch angegeben hat, dass wegen der Schmalheit der Finger gerade durch die Finger-Fingerpercussion die Bestimmung von percussorischen Grenzen genauer gelingt als bei der Plessimeter-Hammerpercussion, so schwindet dieser Vortheil, wenn man sich der von Wintrich angegebenen

Linearpercussion bedient. Hierbei setzt man das Plessimeter nicht mit seiner ganzen Fläche, sondern nur mit einer schmalen Kante auf und percutirt auf diese Kante. Bei vorsichtigem Verschieben der Plessimeterkante gelingen sehr genaue Grenzbestimmungen.

Es muss übrigens noch bemerkt werden, dass sich ein Unterschied in der Lautheit des Percussionsschalles bei Flächen- und Linearpercussion herausstellt. Eine und dieselbe Thoraxstelle bei gleichbleibender Kraft des Hammerschlages percutirt ergiebt im ersteren Falle einen lauteren Percussionsschall als im letzteren. Jedoch wird dadurch die Feinheit der Linearpercussion in keiner Weise gestört.

Es muss noch darauf hingewiesen werden, dass gewisse äussere Umstände den Percussionsschall beeinflussen können. Dahin gehören u. A. Stellung des Untersuchten im Zimmer, Beschaffenheit des Lagers, Stellung des Arztes und selbst die Kleidung des Arztes.

So übt die Nähe der Wand einen merklichen Einfluss auf die Qualität des Percussionsschalles aus. Man führe den Kranken in eine Zimmerecke und percutire ihn, so wird der Percussionsschall deutlich weniger laut erscheinen, als wenn man ihn mitten in dem Zimmer aufstellt. Oder wenn man einen Kranken hart neben eine Wand placirt hat, so wird diejenige Thoraxseite einen weniger lauten Percussionsschall geben, welche der Wand zugekehrt ist. Auch Höhe und Wölbung eines Zimmers können dazu beitragen, den Percussionsschall besonders laut erscheinen zu lassen.

In Bezug auf die Beschaffenheit des Lagers wird man leicht herausfinden, dass der Percussionsschall um so lauter und reiner erscheint, je fester das Lager ist. Weiche Polster und Federbetten dämpfen den Schall.

Schon E. Seitz hat darauf aufmerksam gemacht, dass der Percussionsschall dem Untersuchenden dann am lautesten erscheint, wenn sich sein Ohr der percutirten Fläche senkrecht gegenüber befindet. Man wird daher gut daran thun, durch zweckentsprechende Beugungen des Oberkörpers und Kopfes mit dem Plessimeter mitzugehen.

Auf den Einfluss der Kleidung des Arztes hat Wintrich aufmerksam gemacht. Er zeigte, dass beispielsweise ein haariger Flauschrock als Schalldämpfer wirken kann.

Dem Anfänger kann nicht genug empfohlen werden, sich die percussorischen Grenzen auf dem Thorax aufzuzeichnen. Es erleichtert dies wesentlich die Uebersicht und fördert das diagnostische Verständniss. Schon Piorry hat dieses Hilfsmittel unter dem Namen der Dermographie oder des Organographismus eingeführt.

Zum Zeichnen kann man jeden beliebigen Kreidestift benutzen, welcher auf der glatten und fettigen Haut haftet. Ganz besonders kann jener Schwarzstift empfohlen werden, welcher unter der Marke Lyra, Chrotograph, käuflich ist. Kommt es darauf an, die aufge-

zeichneten Grenzen längere Zeit zu erhalten, so wird man mit Vortheil einen Höllensteinstift gebrauchen.

Man gewöhne sich daran, nur denjenigen Punkt mit einem kleinen Striche zu bezeichnen, welchen man in Wirklichkeit percutirt hat. Viele und dicht auf einander folgende Striche geben den Bezirk genauer wieder, als wenn man die Striche lang und über das jedesmalige Percussionsgebiet hinaus auszieht und damit der subjectiven Vorstellung einen übermässig weiten Spielraum gestattet. Selbstverständlich ist es, dass der Strich bei der Percussion von oben nach unten auf der Grenze des differenten Schallbezirkes am unteren Rande, bei der Percussion von rechts nach links am linken Rande des Plessimeters u. s. f. zu liegen kommen muss.

Der Arzt soll es nicht vergessen, dass nicht jeder Kranke percutirt werden darf. So würde man es als einen groben Kunstfehler zu bezeichnen haben, wenn man Personen mit bestehendem oder kurz vorausgegangenem Bluthusten percutiren wollte. Für die Therapie käme dabei nichts Erspriessliches heraus, da die verschiedenen Formen des Bluthustens in der Behandlung übereinstimmen, und andererseits könnte man dadurch sehr schaden, dass man durch die Erschütterungen bei der Percussion den Bluthusten steigert oder von Neuem anfacht. Auch bei schmerzhaften Erkrankungen der Respirationsorgane und frischen Entzündungen wird man gebührende Rücksicht zu nehmen haben.

b) Physikalische Grundgesetze der Percussion.

Diejenigen akustischen Erscheinungen, welche durch den Percussionsschlag angeregt werden, belegt man mit dem Namen des Percussionsschalles. Es handelt sich dabei in der Regel im akustischen Sinne um Geräusche, d. h. um Schallerscheinungen, welche durch unregelmässige (aperiodische) Schwingungen hervorgerufen werden. Reine und durch periodische Luftschwingungen erzeugte Töne kommen bei der Percussion des menschlichen Brustkorbes nicht vor und es ist daher der Ausdruck Percussionston statt Percussionsschall als physikalisch unrichtig zu verwerfen. Tonähnlich dagegen sind der später zu besprechende tympanitische (klingende) und der metallisch klingende Percussionsschall.

Vielfache Erörterungen sind darüber gepflogen worden, welches Medium bei dem Percussionsschalle das eigentlich schwingende und schallerregende sei. Die Einen (Williams, Mazonn, Hoppe-Seyler) meinen, dass bei der Percussion nur die Brustwand schwinge und dabei den Percussionsschall erzeuge, während Skoda den Percussionsschall durch Schwingungen der in den Lungen enthaltenen Luft und Wintrich

ihn durch Schwingungen des Lungengewebes entstehen liess. Diese Anschauungen müssen als viel zu exclusiv bezeichnet werden, denn da sich die Erschütterungen des Percussionshammers auf einen Umfang von 4—6 und eine Tiefe von 5 cm fortpflanzen, so liegt es nahe anzunehmen, dass das, was man als Percussionsschall bezeichnet, ein Schlussergebniss aus Schwingungen der Brustwand, des Lungengewebes und der Lungenluft ist. Nach Feletti kommt der Hauptantheil am Percussionsschalle den Schwingungen der Rippen zu, wobei ihr Ton durch Resonanz in der Lungenluft verstärkt wird. Das Lungengewebe stört die Regelmässigkeit der Schwingungen und wandelt dadurch den ursprünglichen Ton in ein Geräusch um.

Nach den akustischen Eigenschaften lassen sich vier Arten von Percussionsschall unterscheiden und zwar:

1) nach der Lautheit (Intensität) des Percussionsschalles ein lauter und leiser (gedämpfter) Percussionsschall,

2) nach der Höhe ein hoher und tiefer Percussionsschall,

3) nach der Tonähnlichkeit ein tympanitischer (klingender) und nicht tympanitischer (nicht klingender) Percussionsschall,

4) ein Percussionsschall ohne und ein solcher mit Beiklang, wobei es sich im letzteren Falle entweder:

a) um einen metallischen Beiklang oder

b) um das Geräusch des gesprungenen Topfes

handeln kann.

Welche physikalischen Vorgänge die Eigenschaften eines Percussionsschalles beherrschen, lässt sich unschwer erkennen. Die Lautheit des Percussionsschalles hängt selbstverständlich von der Amplitude oder dem Ausschlage der einzelnen Luftschwingungen ab und gestaltet sich um so stärker, je grösser die Amplitude ist. Die Höhe des Percussionsschalles dagegen wird durch die Zahl der Schwingungen binnen einer Secunde bestimmt und nach bekannten akustischen Gesetzen wird ein Schall um so höher, je grösser die Zahl der Schwingungen innerhalb einer Secunde ausfällt. Die Tonähnlichkeit des Percussionsschalles richtet sich danach, ob die Luftschwingungen eine gewisse Regelmässigkeit (Periodicität) beobachten. Ueber die Entstehung des Beiklanges wird an späterer Stelle das Nothwendige gesagt werden.

Hervorgehoben sei noch, dass ein Percussionsschall gleichzeitig mehrere der eben genannten akustischen Eigenschaften darbieten kann. So kann beispielsweise ein lauter Percussionsschall noch hoch oder tief und tympanitisch sein u. Aehnl.

c) Diagnostische Bedeutung des lauten und leisen (gedämpften) Percussionsschalles.

Als laut bezeichnet man denjenigen Percussionsschall, welchen man bei der Percussion des Thorax oberhalb einer gesunden athmenden, d. h. lufthaltigen Lunge erhält. Die Benennungen: voller, heller und sonorer Schall sind damit gleichbedeutend, aber als unphysikalisch zu vermeiden.

Liegen dagegen der Brustwand luftleere Medien von einiger Dicke an, so gewinnt der Percussionsschall die Eigenschaft, welche man als leise (gedämpft, schlechter als matt) oder im höchsten Grade als dumpf oder Schenkelschall bezeichnet. Leiser Schall tritt zunächst über luftleerem Lungengewebe auf. Desgleichen entsteht er, wenn die Lungenalveolen mit luftleeren Massen erfüllt sind (z. B. mit fibrinösen oder käsigen Entzündungsproducten, Geschwulstmassen) oder mit Flüssigkeit, welche keine Luftbläschen enthält, oder wenn sie durch Compression aus der Nachbarschaft (Pericardium, Abdomen) völlig luftleer geworden sind, oder wenn sie durch ausgedehnten Collaps oder Obliteration ihren Luftgehalt eingebüsst haben. Auch dann wird der Percussionsschall leise, wenn sich Flüssigkeit in der Pleurahöhle angesammelt hat oder Geschwulstmassen die Pleurahöhle erfüllen. Auch bei Gasansammlung in der Pleurahöhle büsst er an Intensität ein, wenn das Gas unter sehr hoher Spannung steht. Erkrankungen der Bronchien sind, so lange sie für sich und uncomplicirt bestehen, auf die Lautheit des Percussionsschalles ohne Einfluss.

Um zu entscheiden, ob eine vorgefundene Dämpfung über dem Brustkorbe auf Erkrankungen der Pleura oder des Lungengewebes zu beziehen ist, hat man vor Allem auf das Verhalten des Stimmfremitus zu achten, welcher bei Erkrankungen der Pleura abgeschwächt, bei solchen der Lungensubstanz dagegen verstärkt erscheint.

Der Uebergang vom lauten zum vollkommen leisen oder dumpfen Percussionsschalle stellt sich in zahllosen Abstufungen von Mehr oder Minder dar. Ganz besonders deutlich lassen sich dieselben dann erkennen, wenn man die vergleichende Percussion ausübt und symmetrische Stellen beider Thoraxhälften rücksichtlich der Lautheit des Percussionsschalles vergleicht. Die physikalische Erklärung für die grosse Mannichfaltigkeit der Dämpfungsgrade findet man darin, dass die krankhaften Veränderungen nach der jedesmaligen Ausbildung in sehr verschieden hohem Grade im Stande sind, die Schwingungen der Schall erzeugenden Medien zu hemmen.

Unter physiologischen Verhältnissen hängt die Lautheit des Percussionsschalles zunächst von der Stärke des Percussionsschlages

ab, denn je kräftiger man den Percussionsschlag ausführt, eine um so grössere Amplitude werden die schwingenden Medien machen. Aus diesem Grunde muss man darauf sorgfältig achten, bei der vergleichenden Percussion den Schlag auf beiden Seiten des Brustkorbes mit gleicher Kraft zu führen, weil andernfalls diejenige Seite leise oder gedämpft schallen müsste, welche von dem weniger kräftigen Percussionsschlage getroffen worden ist.

Aber auch die Beschaffenheit des Thorax ist auf die Lautheit des Percussionsschalles nicht ohne Einfluss. Je dünner Musculatur und Fettpolster des Brustkorbes sind, und als je nachgiebiger sich Knochen und Knorpel des Thorax erweisen, um so lauter wird man den Percussionsschall hören. Offenbar sind diese Verhältnisse besonders günstig, um den Percussionsschlag ohne wesentliche Abschwächung auf die Lungen zu übertragen und in letzteren besonders ausgiebige Schwingungen anzuregen.

Der dämpfende Einfluss der Musculatur giebt sich unter Anderem dadurch kund, dass bei vielen Personen, namentlich aus den arbeitenden Classen, der Percussionsschall über dem stärker ausgebildeten rechten Pectoralis major weniger laut erscheint als über der entsprechenden Stelle linkerseits. Contraction des Pectoralis major macht sofort den Percussionsschall wegen Dickenzunahme des Muskels leise. Percutirt man solche Personen, bei welchen der Pectoralis major auf einer Seite fehlt oder atrophisch geworden ist, so wird der Unterschied des Percussionsschalles im Vergleich zur anderen Seite ganz besonders auffällig. Ebenso ist ein dickes Fettpolster im Stande, den Percussionsschall abzuschwächen. Auch in solchen Fällen, in welchen es sich um Oedem der Brusthaut handelt, oder umschriebene Verdickungen der Brustwand zur Ausbildung gelangt sind, beispielsweise bei Abscessen, Geschwülsten u. s. f. wird an diesen Stellen der Percussionsschall leiser. Bei den knöchernen und knorpligen Theilen des Brustkorbes lässt nicht nur die Nachgiebigkeit, sondern auch die Form der Krümmung einen Einfluss auf die Lautheit des Percussionsschalles erkennen. Je stärker die Thoraxwand convex gekrümmt ist, je mehr ist sie im Stande, die Fortleitung des Percussionsschlages auf das Lungenparenchym zu verhindern und dadurch den Percussionsschall weniger laut zu machen. Man erkennt dies u. A. daran, dass der Percussionsschall an jenen Stellen, an welchen die Rippen die stärkste Krümmung besitzen, die geringste Intensität wahrnehmen lässt. Besonders leicht und eingehend lassen sich diese Veränderungen bei Kypho-Scoliotischen studiren.

Die Lautheit des Percussionsschalles hängt fernerhin von der Grösse der in Schwingung versetzten Masse ab. Bereits an einer früheren Stelle ist erwähnt worden, dass sich die von dem Percussionsschlage angeregten Erschütterungen auf eine bestimmte Entfernung in die Tiefe und in die Umgebung fortpflanzen. Man kann die Ausdehnung

in der ersteren Richtung auf ungefähr 5 und in der letzteren auf etwa 4 bis 6 cm im Umkreise annehmen. Daraus geht unmittelbar hervor, dass der Percussionsschall an denjenigen Stellen des Thorax weniger laut und relativ gedämpft sein muss, an welchen sich die Lunge derart verdünnt und verjüngt hat, dass eine Ausbreitung der Erschütterungen auf die genannten Entfernungen nicht möglich ist. Man sieht dies bestätigt in der Nähe der Lungenspitzen und Lungenränder, von denen aus der Percussionsschall an Lautheit gewinnt, je mehr man sich von ihnen entfernt.

Auch die Spannung der Brustwand und des Lungengewebes stehen mit der Lautheit des Percussionsschalles in Zusammenhang.

An den meisten Stellen des Thorax nimmt der Percussionsschall, wie Friedreich gezeigt hat, auf der Höhe der Inspiration an Intensität ab. Auch bei Pressbewegungen und Hustenstössen wird man eine Abnahme in der Lautheit des Percussionsschalles nicht vermissen. Ganz besonders ausgesprochen trifft man dieselbe bei Kindern bis zum dritten Lebensjahre an (A. Vogel). Werden Kinder während der Untersuchung unruhig und fangen sie an unter lebhaftem Gebrauche der Bauchpresse zu drängen und zu schreien, so wird der sonst laute Percussionsschall über den Rückenflächen des Thorax sofort leise. Bei jeder Inspiration, welche das langgezogene Schreien unterbricht, tritt vorübergehend lauter Schall auf. Diese Beobachtung ist bei der Untersuchung kranker Kinder von ausserordentlich grosser Wichtigkeit, da sie namentlich für den Anfänger eine reiche Quelle folgenschwerer diagnostischer Irrthümer abgeben kann. Uebrigens hat Vogel treffend bemerkt, dass die Intensitätsabnahme auf der rechten Seite wegen des starken Hinaufdrängens der Leber deutlicher ausgesprochen ist als linkerseits.

Es ist endlich für die Lautheit des Percussionsschalles von Wichtigkeit, dass die Bedingungen für die Fortleitung des Schalles zum Ohre des Beobachters möglichst günstige sind. An einer früheren Stelle ist bereits erwähnt worden, dass der Percussionsschall um so lauter erscheint, je mehr sich das Ohr des Beobachters der percutirten Stelle grad gegenüber befindet. Auch das Lager des Kranken und seine Aufstellung im Zimmer können, wie früher besprochen, den Percussionsschall leiser machen. Der tympanitische Schall, welchen man bei der Percussion des Larynx, der Trachea oder oberhalb einer mit einem Bronchus in freier Communication stehenden Höhle erhält, erscheint nicht nur höher, sondern zugleich auch lauter, wenn man die Percussion bei geöffnetem Munde vornimmt.

Es ist praktisch überaus wichtig, sich darüber klar zu sein, bis zu welchem Grade die Percussion für die Diagnostik der Respirationskrankheiten verwerthet werden kann. Schon aus den vorausgehenden Erörterungen geht hervor, dass gewisse Erkrankungen der

Percussion ganz und gar entgehen. Wir erreichen mit den Schlägen auf die Thoraxwand sicher nur solche Stellen, welche nicht tiefer als ungefähr 5 cm unterhalb der Brustwand gelegen sind. Centrale luftleere und von dickeren lufthaltigen Lungenschichten allseitig umgebene Erkrankungsherde werden durch die Percussion nicht erkannt. Hier muss man versuchen, auf anderem Wege zur Diagnose zu gelangen. Von hervorragender Bedeutung kann in solchen Fällen die Untersuchung des Auswurfes werden.

Aber man muss sich auch noch vor dem Irrthum hüten, als ob man jede peripher gelegene Erkrankung des Respirationstractes herauspercutiren könnte. Sollen luftleere Stellen, welche der Brustwand anliegen, einen leisen oder gedämpften Schall geben, so muss ihre Ausdehnung der Fläche und Tiefe nach einen gewissen Minimalwerth erreichen. Für die Flächenausdehnung muss der Herd etwa der Grösse des Plessimeters gleichkommen und dementsprechend 4 bis 6 cm im Umfange betragen. In Rücksicht auf die Tiefe kann es gelingen, luftleere Stellen auf der Lungenoberfläche, deren Dicke nur 2 cm beträgt, an der Abnahme der Schallintensität zu erkennen. Freilich beansprucht die Diagnose solcher kleinen Erkrankungsherde gewisse Vorsichtsmaassregeln bei der Percussion. Sie entgehen bei starker Percussion vollkommen und geben sich nur bei schwacher Percussion kund, wobei die Erschütterungen — so zu sagen — vornehmlich auf sie beschränkt bleiben und sich dem lufthaltigen Parenchym nur in geringem Grade mittheilen.

Soll die Beimischung des den lufthaltigen Organen zukommenden Schalles ganz und gar verschwinden und der Percussionsschall eine vollkommen leise oder dumpfe Qualität gleich dem Schenkelschalle annehmen, so muss die der Thoraxwand anliegende luftleere Masse eine Dicke von mindestens 5 cm erreichen, denn ohnedem ist noch immer die Möglichkeit vorhanden, dass sich der Percussionsstoss durch die solide Materie hindurch bis auf das lufthaltige Gewebe fortpflanzt, so dass sich dieses noch in geringem Grade an der Erzeugung des Percussionsschalles betheiligen kann.

Will man die Grenzen zwischen peripher gelegenen lufthaltigen und luftleeren Materien möglichst genau bestimmen, so muss man die lineare und zugleich die schwache Percussion ausüben. Bei starker Percussion fällt das Gebiet des luftleeren Gewebes zu klein aus, weil an der Peripherie die angrenzenden lufthaltigen Theile mitschwingen und damit die Grenzen zu Gunsten der letzteren vergrössern. Unter normalen Verhältnissen kommt diese Regel zur Anwendung, wenn man die unteren Lungenränder gegenüber der Leber und die vorderen Lungenränder gegenüber dem Herzen abgrenzen, mit

anderen Worten, wenn man die kleine (absolute) Leber- und Herzdämpfung bestimmen will. Oft ist es von Vortheil, die Ergebnisse der Percussion durch die Palpation, namentlich durch die Stäbchenpalpation, zu controliren.

Die Erkennung von luftleeren, aber allseitig von lufthaltigen Lungenschichten umgebenen Stellen ist nur dann möglich, wenn die lufthaltigen Theile die Dicke von 5 cm nicht übertreffen. Aber eine Abschwächung der Schallintensität tritt hier nur dann ein, wenn man die starke Percussion benutzt, bei schwacher Percussion fehlt sie.

Diese Verhältnisse sind besonders wichtig bei Bestimmung der grossen (relativen) Herz- und Leberdämpfung. Die grosse Dämpfung der genannten Organe ist umfangreicher als die kleine und überragt sie um ein gewisses von Lungenschichten überdecktes Stück. Es stehen demnach grosse und kleine Dämpfung des Herzens und der Leber in einem percussorischen Gegensatz, indem die Bestimmung der kleinen Dämpfung schwache, diejenige der grossen Dämpfung starke Percussion erheischt.

Wie P. Niemeyer und Weil besonders hervorgehoben haben, kommt der leisere Percussionsschall nicht durch den bekannten dämpfenden Einfluss luftleerer Gewebe, sondern dadurch zu Stande, dass die über ihnen liegende Lungenmasse gegenüber einem starken Hammerschlage als von zu geringem Umfange in Schwingung geräth.

Sind die Lungenalveolen mit Flüssigkeit erfüllt, beispielsweise mit Transsudat, wie bei Lungenödem, oder mit Blut, wie beim hämorrhagischen Infarct, so tritt eine merkliche Abschwächung des Percussionsschalles in der Regel nicht ein. Bei Lungenödem ist die seröse Flüssigkeit gewöhnlich reichlich mit Luftblasen untermischt, und es hat den Anschein, als ob man darin die Ursache für den Mangel der Intensitätsabnahme des Percussionsschalles zu suchen hat. Wird gegen die Regel durch die ödematöse Flüssigkeit die Luft aus den Lungenalveolen vollständig verdrängt, so tritt Dämpfung des Percussionsschalles, wie Traube in einer trefflichen Beobachtung gezeigt hat, mit Sicherheit ein. Bei Blutergüssen in die Lungenalveolen ist es oft schon die Kleinheit des Herdes, welche eine Abschwächung des Percussionsschalles nicht zu Stande kommen lässt. Erreichen Blutergüsse die früher bezeichnete Ausdehnung und sind zugleich die Lungenalveolen völlig luftleer geworden, so wird Dämpfung des Percussionsschalles nicht vermisst werden. Wie sehr es aber von Wichtigkeit ist, dass die Luftleerheit vollkommen und ohne Unterbrechung von einer gewissen Ausdehnung besteht, erkennt man daraus, dass noch so reichliche, aber zerstreute Miliartuberkel in der Lunge auf die Intensität des Percussionsschalles ohne Einfluss sind, und dass auch häufig zahlreiche kleinere bronchopneumonische Herde durch die Percussion nicht erkannt werden.

d) Diagnostische Bedeutung des hohen und tiefen Percussionsschalles.

Während sich bei dem tonähnlichen tympanitischen Percussionsschalle die Höhe auch von einem wenig geübten Ohre leicht erfassen und sicher beurtheilen lässt, ist es sehr schwierig, die Höhe des nichttympanitischen Percussionsschalles, mag derselbe ein lauter oder leiser Schall sein, richtig zu bestimmen. Im Allgemeinen hat die Höhe eines Percussionsschalles keine grosse diagnostische Bedeutung. Wenn manche Autoren, beispielsweise E. Seitz, behauptet haben, dass man bei Geräuschen überhaupt keine Schallhöhe unterscheiden könne, so ist das ein physikalischer Irrthum.

Die Höhe des Percussionsschalles hängt einmal von der Spannung der bei dem Percussionsschalle betheiligten Gebilde, und weiterhin von dem Volumen des in Bewegung gesetzten lufthaltigen Materiales ab.

Hinsichtlich der Spannung lässt sich das für gespannte Membranen und Saiten gültige Gesetz übertragen, dass die Höhe des Percussionsschalles um so niedriger ausfällt, je geringer die Spannung der Gewebe ist. In erster Reihe kommt dabei die Spannung des Lungengewebes in Betracht. Aber auch eine vermehrte Spannung der Thoraxwandungen und besonders der Brustmuskeln bringt eine Erhöhung des Percussionsschalles zu Wege. Da eine Entspannung des Lungengewebes, wie im Folgenden noch eingehender ausgeführt werden wird, tympanitischen Schall erzeugt, so beobachtet man nicht selten, dass unter den genannten Umständen der Percussionsschall zu gleicher Zeit tympanitisch und tief erscheint.

Den Einfluss des Volumens der schwingenden Masse erkennt man daraus, dass abgeschnittene Lungentheile stets höheren Percussionsschall geben als die ganze Lunge, und dass über den einzelnen Lungenlappen der Percussionsschall um so höher ausfällt, je weniger umfangreich sie sind.

Bei den normalen Athmungsbewegungen stellen sich gewöhnlich Spannung und Volumen der Lungen in ein gewisses gegensätzliches Verhältniss zu einander. Bei der Inspiration nehmen Spannung der Brustwand und des Lungengewebes begreiflicherweise zu, und es bilden sich dadurch Bedingungen für eine inspiratorische Schallerhöhung heraus. Da nun aber zu gleicher Zeit die Lungen, d. h. das vornehmlich schwingbare Gewebe an Volumen zunehmen, so werden gleichzeitig Verhältnisse gegeben, welche auf ein Tieferwerden des Percussionsschalles hinzielen, so dass es bei dem Endergebniss darauf hinauskommt, welcher von beiden Factoren das Uebergewicht behält. Beiläufig bemerkt, müssen

damit auch Veränderungen in der Lautheit des Schalles verbunden sein. Aus den vorausgehenden Erörterungen erkennt man leicht, dass die Untersuchungen über den respiratorischen Schallhöhenwechsel verwickelter Natur sind. Ueber seinen diagnostischen Werth ist man uneins, denn während Da Costa der von ihm als respiratorische Percussion benannten Untersuchungsmethode grossen diagnostischen Werth beigemessen hat und ihm auch Friedreich darin zum Theil beistimmt, hat ihn Rosenbach ganz und gar bestritten, namentlich deshalb, weil er den respiratorischen Schallhöhenwechsel fast ausschliesslich auf die Spannungsänderungen in der Brustwand bezog.

Ueber dem grösseren Theile der gesunden Thoraxfläche findet man bei tiefer Inspiration, dass der Percussionsschall an Höhe zunimmt, während er an Intensität einbüsst. Es trägt also in der Regel die inspiratorische Spannungszunahme von Lungengewebe und Brustwand über die im entgegengesetzten Sinne wirkende Volumenszunahme der Lungen den Sieg davon. Friedreich nennt das den regressiven inspiratorischen Schallwechsel.

Ganz anders gestaltet sich der respiratorische Schallwechsel, wenn man sich den Lungenrändern nähert und jenes Gebiet percutirt, welches späterhin als grosse (relative) Herz- und Leberdämpfung beschrieben werden wird. Hier wird der Schall, gerade umgekehrt wie vorher, durch tiefe Inspiration tiefer und lauter gemacht. Offenbar erhält an diesen Stellen die Volumszunahme der schwingenden Masse und ihr vermehrter Luftgehalt über die zunehmende Spannung das Uebergewicht. Friedreich bezeichnet das als progressiven inspiratorischen Schallwechsel.

Es muss bemerkt werden, dass die eine Art des Schallwechsels nicht unvermittelt und plötzlich in die andere überspringt, sondern dass beide durch eine s. g. neutrale Zone von einander getrennt werden, binnen welcher jeglicher respiratorische Schallwechsel vermisst wird, binnen welcher sich also Spannungszunahme und Raumvergrösserung der bei dem Percussionsschalle betheiligten Gebilde das Gleichgewicht halten. Hier aber zeigt es sich, dass nach ergiebiger Exspirationsbewegung der Percussionsschall deutlich tiefer wird, was über dem Gebiete des progressiven und regressiven inspiratorischen Schallwechsels nicht der Fall ist. Es besteht hier, wie sich Friedreich ausdrückt, regressiver exspiratorischer Schallwechsel.

Unter pathologischen Verhältnissen konnte Friedreich folgende Veränderungen des respiratorischen Schallwechsels erkennen:

1) Bei alveolärem Lungenemphysem ist der respiratorische Schallwechsel entweder ganz verschwunden oder bei geringerem Erkrankungsgrade undeutlicher geworden. Als Ursache dafür hat man zu betrachten, dass der permanent inspiratorisch erweiterte Thorax einer grösseren inspiratorischen Spannungszunahme nicht fähig ist. Es ist demnach der respiratorische Schallwechsel für die

Erkennung eines Lungenemphysemes, für die Beurtheilung seines Entwicklungsgrades und für die Prüfung der Wirkung therapeutischer Maassnahmen zu verwerthen.

2) Bei der fibrinösen Pneumonie findet über den hepatisirten Stellen ein respiratorischer Schallwechsel nicht statt und erst im Stadium der Lösung kommt er meist im Verein mit tympanitischem Schalle zum Vorschein.

3) Ebenso fehlt der respiratorische Schallwechsel bei Pleuritis exsudativa im Bereiche der Dämpfung.

4) Bei Pneumothorax wird regelmässig regressiver inspiratorischer Schallwechsel gefunden.

5) Dasselbe kommt vor bei multipelen Verdichtungsherden in den Lungenspitzen.

Will man den Percussionsschall rücksichtlich seiner Höhe an symmetrischen Stellen des Thorax vergleichen, so muss man nach den vorangehenden Erörterungen stets in derselben Respirationsphase untersuchen. Sehr gewöhnlich findet man den Percussionsschall über der rechten Thoraxseite etwas tiefer als über der linken, sehr viel seltener ist das Umgekehrte der Fall.

Bei mittelgrossen pleuritischen Exsudaten nimmt der Percussionsschall in der Infraclaviculargegend sehr häufig eine auffällig laute und tiefe Qualität an, weil das Lungengewebe durch die Flüssigkeit im Pleuraraume gedrückt und entspannt wird. Hat dagegen die obere Grenze des Exsudates die Höhe der Brustwarze überschritten, so wird der Percussionsschall nach Traube hoch und gedämpft, weil das lufthaltige und schwingungsfähige Lungengewebe an Volumen stark abgenommen hat. Der Percussionsschall wird aber, wie Traube betont hat, hoch und gedämpft, sobald die obere Grenze des Exsudates die Höhe der Brustwarze überschritten hat. Man hat das Tieferwerden des Schalles im ersteren Falle auf eine Entspannung des Lungengewebes zurückgeführt, während das Höherwerden im letzteren mit Volumensabnahme des noch lufthaltigen und schwingungsfähigen Lungenparenchymes in Zusammenhang gebracht wurde.

Traube hat fernerhin darauf aufmerksam gemacht, dass bei fibrinöser Pneumonie des Unterlappens der Percussionsschall über den vorderen lufthaltigen Lungenpartien ebenfalls auffällig laut und tief wird, so dass man daraus nicht selten auf das Bestehen einer Pneumonie aufmerksam gemacht wird. Zugleich erklärte er die Erscheinung durch Spannungsabnahme der lufthaltigen Lungentheile.

Friedreich hat sich gegen diese Auffassung gestemmt, weil er niemals unter den bezeichneten Umständen tympanitischen Schall gefunden haben will, der über entspanntem Lungengewebe aufzutreten hätte. Er nimmt an, dass es sich um eine vicariirende akute Lungenblähung handele, und dass der gesteigerte Luftgehalt der Lungen-

alveolen das Tieferwerden des Percussionsschalles bedinge. Breitet sich die Pneumonie sehr weit aus, so wird der anfänglich tiefe Percussionsschall hoch, weil jetzt die lufthaltige und schwingungsfähige Lunge in ihrer Masse so reducirt ist, dass das kleinere Volumen gegenüber der verminderten Spannung zum Schallherrscher wird.

Schon Skoda hat die Beobachtung gemacht, dass sich Infiltrationen der Lungenspitzen nicht selten durch ungleiche Höhe des Percussionsschalles an gleichnamigen Stellen bemerklich machen, bevor noch andere Unterschiede im Percussionsschalle aufgetreten sind. Es ist das durch den verminderten Luftgehalt der percutirten Gewebe zu erklären, welcher ein Höherwerden des Percussionsschalles zur Folge hat.

Endlich findet man bei Erkrankungen der Bronchien tiefen Percussionsschall, sobald ihr Lumen für längere Zeit verstopft gewesen und dadurch die Spannung des Lungengewebes nach vorausgegangener theilweiser Resorption der Lungenluft vermindert worden ist.

Es muss hier noch erwähnt werden, dass die Höhe des Percussionsschalles über den Lungen nicht allein von Erkrankungen des Respirationstractes abhängig ist, sondern dass dieselbe auch durch Erkrankungen benachbarter Organe beeinflusst werden kann. Bei exsudativer Pericarditis sind mir Höhenunterschiede über der linken Infraclaviculargegend überaus häufig vorgekommen. Es wiederholen sich hier die bei der exsudativen Pleuritis angegebenen Verhältnisse, und auch die Ursachen lassen sich übertragen. Bei Pericarditis von mittlerer Ausdehnung findet man den Percussionsschall auffällig tief. Bekommt man es dagegen mit umfangreichen Exsudaten zu thun, so wird der Schall leicht gedämpft und höher als auf der entsprechenden Stelle der anderen Seite.

Aehnliche Veränderungen können Ausdehnungen des Abdomens herbeiführen, wenn sie das Zwerchfell stark nach oben in den Brustraum hineingedrängt haben. Auch hier nimmt der Höhenwechsel gerade die vorderen oberen Thoraxpartien ein und ist meist doppelseitig. Auf die Natur des Grundleidens, ob Flüssigkeit, Gas, Geschwülste in der Bauchhöhle, kommt es dabei selbstverständlich nicht an.

e) Diagnostische Bedeutung des tympanitischen und nicht-tympanitischen Percussionsschalles.

Wo auch immer man dem tympanitischen (klingenden — Williams, Traube) Percussionsschalle über dem Brustkorbe begegnet, stets handelt es sich entweder um Hohlräume, welche Luft enthalten, oder um entspanntes Lungengewebe.

Es ist in der Regel nicht schwer zu entscheiden, ob ein tympanitischer Percussionsschall der einen oder der anderen Ursache seine Entstehung verdankt, denn der tympanitische Percussionsschall über

Hohlräumen zeigt Schallhöhenwechsel beim Oeffnen und Schliessen des Mundes, s. g. Wintrich'schen Schallhöhenwechsel, was der tympanitische Percussionsschall über entspanntem Lungengewebe nicht thut.

Tympanitischer Percussionsschall über lufthaltigen Hohlräumen.

Die acustischen Gesetze des tympanitischen Percussionsschalles über lufthaltigen Hohlräumen sind besonders genau studirt worden, und es haben sich dabei unverkennbare Beziehungen zwischen dem tympanitischen Percussionsschalle und einem Tone ergeben, denn wenn es sich nicht um einen allseitig geschlossenen, sondern durch eine freie Oeffnung mit der Aussenluft in Verbindung stehenden Hohlraum handelt, wird die Höhe des tympanitischen Percussionsschalles nach denselben Gesetzen geregelt, wie sie für einseitig geschlossene Pfeifen Geltung haben.

Ganz besondere Verdienste hat sich Wintrich um das Studium der akustischen Gesetze für den tympanitischen Schall erworben, und es wird die Art seiner sorgfältigen Untersuchung für immer als mustergültig bestehen bleiben.

Wenn man ein Plessimeter frei in die Luft hält und auf demselben percutirt, so erhält man jederzeit einen leisen und geräuschartigen Percussionsschall. Ganz anders aber verhält es sich, wenn man das Plessimeter über der freien Oeffnung eines Gefässes oder Hohlraumes überhaupt hält, welcher von festen, annähernd glatten und schallreflexionsfähigen Wänden umgeben ist. Man nehme irgend ein Glasgefäss, einen Becher von Blech, Holz oder Leder und percutire unter den bezeichneten Bedingungen, und man wird sofort heraushören, dass der leise und geräuschartige Percussionsschall, wie ihn das frei in die Luft gehaltene Plessimeter bei der Percussion giebt, verschwunden ist und einem deutlich tympanitischen Percussionsschalle Platz gemacht hat. Auch kann man sich leicht einen deutlich tympanitischen Percussionsschall erzeugen, wenn man Jemand auffordert den Mund zu öffnen und das vor der Mundöffnung aufgestellte Plessimeter percutirt. Oder man lasse beide Hände derart zusammenlegen, dass zwischen den Handtellern ein mit Luft erfüllter freier Hohlraum bleibt, und percutire oberhalb der freien Mündung des letzteren, so wird man wiederum tympanitischen Schall deutlich heraushören. In allen Fällen erscheint der tympanitische Schall um so lauter, je näher der freien Oeffnung man percutirt.

Setzt man ein Glas in lockeren Schnee und percutirt über demselben, so ist der Percussionsschall tympanitisch. Hebt man nun aber das Glas heraus und percutirt die zurückbleibende Vertiefung, so giebt diese keinen tympanitischen Schall, weil die Wand durch die Schneekrystalle unregelmässig und uneben geworden ist. Auch bei der Percussion von rauhen Filzgefässen geht der tympanitische Charakter des Percussionsschalles verloren.

Der tympanitische Höhlenschall lässt sich rücksichtlich seiner Höhe sehr leicht bestimmen und mit dem Ohre erfassen, und schon durch diese Eigenschaft schliesst er sich enger an Töne als an ein Geräusch an. Die innige Beziehung zum Tone wird aber vornehmlich daran erkannt, dass die Höhe des tympanitischen Schalles gewissen Gesetzen unterworfen ist, welche der Musik entlehnt sind. In geschlossenen Höhlen hängt die Höhe von der Länge der in Schwingungen versetzten Luftsäule ab, d. h. von der Länge der Höhle selbst und in offenen Höhlen ausserdem noch von der Grösse der freien Oeffnung.

Je länger die Luftsäule ist, um so tiefer ist der tympanitische Percussionsschall, und eine je grössere Mündung ein offener Hohlraum besitzt, um so höher erscheint der tympanitische Percussionsschall. Beide Gesetze lassen sich sehr leicht ohne besonderes Instrumentarium experimentell nachweisen.

Man nehme ein Glas, am besten ein etwas hohes Cylinderglas und percutire über der freien Mündung desselben, während man von einem Anderen ganz allmählich längs der Wand des Gefässes Flüssigkeit hineingiessen lässt, so wird man ohne Schwierigkeit hören, dass der Percussionsschall höher und höher wird, je mehr sich das Gefäss mit Flüssigkeit füllt, oder was dasselbe ist, je mehr sich die Länge der in Schwingungen versetzten Luftsäule verkürzt. Genau dasselbe tritt ein, wenn man über der freien Oeffnung eines Lampencylinders percutirt, welchen man mit dem anderen Ende mehr und mehr unter Wasser taucht. Hat man vier gleich hohe und gleich weite Glascylinder so mit Wasser gefüllt, dass in No. 2 der vierte Theil, in No. 3 die Hälfte und in No. 4 Dreiviertel des Längsdurchmessers vom Wasser eingenommen wird, dass sich also die Längen der Luftsäule in den vier Cylindern wie 4 : 3 : 2 : 1 verhalten, so hört man bei der Percussion deutlich den grossen Dreiklang, wobei Gefäss 1 den Grundton, 2 die Terze, 3 die Quinte und 4 die Octave erkennen lässt.

Der tiefe und durch die Schwingungen einer längeren und grösseren Luftmasse erzeugte tympanitische Percussionsschall ist zugleich lauter als der hohe. Es hängt dies davon ab, dass nach einem früher besprochenen Gesetze auf die Lautheit einer Schallerscheinung die in Bewegung gebrachte Masse von Einfluss ist.

Die Gesetze, nach welchen die Weite der Oeffnung eines offenen Hohlraumes die Höhe des tympanitischen Percussionsschalles beherrscht, lassen sich ebenfalls auf sehr einfachem Wege ausfindig machen. Man wähle zu dem Versuche einen etwas grösseren Trichter, stelle ihn auf eine feste Unterlage und percutire ihn einmal oberhalb seiner weiten, und dann oberhalb seiner engen Oeffnung. Selbstverständlich bleibt in beiden Fällen die Länge der Luftsäule, welche durch die Percussion in Schwingungen versetzt wird, die gleiche. Trotzdem hört man, dass sich die Höhe des tympanitischen Percussionsschalles ändert, indem der Schall über der weiten Oeffnung deutlich höher als über der engeren erscheint. Je weiter die Oeffnung,

um so höher ist der Percussionsschall, die Höhe des Schalles ist der Weite der Oeffnung direct proportional.

Oder man nehme irgend ein Gefäss, beispielsweise ein beliebiges Glas, und percutire über seiner Oeffnung. Darauf bedecke man nach einander die Oeffnung mit Papierblättchen, in deren jedes man eine verschieden grosse Oeffnung hineingeschnitten hat. Man findet hierbei leicht, dass sich die Höhe des tympanitischen Schalles jedes Mal ändert, obschon die von dem Glase eingeschlossene Luftmasse nicht die geringste Veränderung erfährt, und dass der tympanitische Schall über dem unbedeckten Gefässe am höchsten ist, demnächst aber um so höher erscheint, je grösser die in die Papierblättchen eingeschnittenen Oeffnungen ausgefallen sind.

Percutirt man vor der Oeffnung der Mundhöhle und lässt man durch vorsichtige und allmähliche Annäherung der Lippen bei unbeweglichem Kieferstande, also bei gleichbleibendem Umfange der Mundhöhle die Lippenspalte verengen, so hört man dementsprechend den tympanitischen Schall tiefer und tiefer werden u. s. f.

Wird die Weite der Oeffnung zu gross oder die Länge eines Hohlraumes zu klein, so geht der tympanitische Charakter des Percussionsschalles verloren. Schon Wintrich fand, dass sein Ohr über Schallräumen von etwa 1 cm Durchmesser nicht mehr tympanitischen Schall wahrzunehmen im Stande war.

Aus den vorausgehenden Erörterungen ergiebt sich, dass die Länge eines Hohlraumes und die Weite seiner Oeffnung rücksichtlich der Höhe des tympanitischen Percussionsschalles in einem gewissen gegensätzlichen Verhältnisse zu einander stehen. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, dass man bei der Percussion über einem grossen Hohlraume einen höheren tympanitischen Schall erhalten kann als über einem kleinen, wenn die Oeffnung an dem letzteren ganz besonders eng ist. Diese Erscheinung ist insofern von praktischer Bedeutung, als man sich davor hüten muss, ohne Weiteres aus der Höhe eines tympanitischen Schalles auf die Grösse des Hohlraumes schliessen zu wollen.

Die Entstehung des tympanitischen Schalles über Hohlräumen ist bisher unter Verhältnissen besprochen worden, welche sich bei der Percussion der Respirationsorgane kaum jemals verwirklicht finden. Nur bei der Percussion der Mundhöhle oder eines mit grosser Oeffnung frei nach aussen mündenden Pneumothorax würde man im Stande sein, in ähnlicher Weise wie in den bisher besprochenen Versuchen tympanitischen Percussionsschall durch Percussion oberhalb einer freien Oeffnung hervorzurufen. In der Regel gelingt es nicht anders, die von einem in dem Respirationstract befindlichen Hohlraume eingeschlossene Luft in Bewegung zu versetzen, als wenn man von der Wand des Hohlraumes aus die Bewegungen anzuregen sucht. Allein das Experiment lehrt, dass dadurch die bisher besprochenen Gesetze in keiner Weise geändert werden, so dass sie sich direct auf die Luftwege übertragen lassen. Will man sich von der Richtigkeit dieser Versuche überzeugen, so darf man dazu freilich weder Glas- noch metallene

Gefässe benutzen. In diesen würde die Wand des Hohlraumes zu Tönen so vortrefflich geeignet sein, dass bei der Percussion die Töne den tympanitischen Schall mehr oder minder vollkommen verdecken würden. Wählt man aber Gefässe aus Leder oder feuchtem Thon oder künstlich hergestellte Hohlräume aus der Blasen- oder Darmwand eines Thieres, so überzeugt man sich leicht, dass die physikalischen Gesetze für den tympanitischen Schall dieselben bleiben, mag man die freie Oeffnung oder die Wand des Hohlraumes percutiren. Auch hier giebt wiederum die Mundhöhle ein ebenso einfaches als vorzügliches Object für den Versuch ab. Man percutire die Luft in der geöffneten Mundhöhle von der freien Oeffnung her und durch Anschlag gegen die Wangen; in beiden Fällen ist der tympanitische Percussionsschall der gleiche.

Es muss hier aber noch eines anderen und gerade für die Diagnostik sehr wichtigen Gesetzes gedacht werden. Durch Versuche lässt sich nämlich leicht nachweisen, dass die Höhe des tympanitischen Schalles nur von dem längsten Durchmesser eines Hohlraumes beherrscht wird. Demnach würde der tympanitische Schall rücksichtlich seiner Höhe immer derselbe bleiben, mag man an einem cylindrischen, ellipsoiden oder unregelmässig gestalteten Hohlraume in der Richtung des längsten oder kürzesten Durchmessers percutiren. Die Percussion ellipsoider Räume in verschiedenen Durchmessern hat nur den Einfluss, dass der tympanitische Schall bei der Percussion in der Richtung des kürzesten Durchmessers an Deutlichkeit einbüsst.

Einen tympanitischen Höhlenschall bekommt man bei der Percussion des Kehlkopfes, der Luftröhre und Bronchien, über lufthaltigen Höhlen in der Lunge und bei Gasansammlung in dem Brustfellraum, Pneumothorax, zu hören.

1) Bei der Percussion des Kehlkopfes und der Luftröhre entsteht ein tympanitischer Percussionsschall, weil beide Organe Hohlräume darstellen, welche von festen, glatten und schallreflexionsfähigen Wänden umgeben sind.

Derselbe wird beim Oeffnen des Mundes höher, beim Schliessen tiefer, und man kann im letzteren Falle den Schall noch tiefer machen, wenn man erst das eine, dann das andere Nasenloch verschliesst. Es bietet demnach der tympanitische Percussionsschall die Erscheinungen des Wintrich'schen Schallhöhenwechsels dar.

Bleibt ein Tieferwerden des tympanitischen Schalles beim Verschluss einer Nasenöffnung aus, so hat bereits Wintrich darauf aufmerksam gemacht, dass der betreffende Nasengang verstopft sein muss, was durch Geschwulstmassen, Fremdkörper oder Schleimhautschwellung geschehen sein kann. Auch hat man bei diesen und bei allen folgenden Versuchen einen praktischen Wink von Bäumler zu beachten. Nimmt man die Percussion in Rückenlage vor, so ereignet es sich bei manchen Personen, dass die Zungenwurzel nach hinten gleitet, den Kehlkopfeingang mehr oder minder vollkommen

überdeckt und dadurch das Zustandekommen eines Schallhöhenwechsels für viele Fälle verhindert oder undeutlich macht. Man ist alsdann genöthigt, die Versuche bei vorgestreckter Zunge anzustellen.

Es muss übrigens bemerkt werden, dass bei geöffnetem Munde das Hervorstrecken der Zunge allein genügt, um den tympanitischen Percussionsschall höher zu machen. Theoretisch hätte man auch das Umgekehrte erwarten können, denn da die Mundöffnung durch die hervorgestreckte Zunge verkleinert wird, so sind Bedingungen zur Vertiefung des Schalles gegeben. Es müssen also offenbar noch Veränderungen eintreten, welche eine Erhöhung des Schalles zu Wege bringen und im Stande sind, den eben erwähnten Einfluss zu übertrumpfen. Dieselben sind dadurch gegeben, dass beim Hervorstrecken der Zunge die Rachenhöhle freier und weiter wird.

Der tympanitische Schall des Larynx und der Trachea wird tiefer bei jeder Schluckbewegung, weil sich der Kehldeckel während des Schluckactes über den Kehlkopfeingang legt und ihn dadurch verengt.

Auch bei Defecten des Kehldeckels fällt der Einfluss der Schluckbewegung auf die Höhe des tympanitischen Schalles nicht fort, weil sich unter solchen Umständen die falschen Stimmbänder an einander legen, die Zunge sich nach rückwärts bewegt, und damit der Kehlkopfzugang abgeschlossen wird.

Auch starke Rückwärtsbeugung des Kopfes macht den tympanitischen Percussionsschall tiefer, denn, wenn sich dabei die Wirbelsäule stärker nach vorwärts beugt, findet eine Verengerung des Schlundraumes statt.

Man könnte noch geneigt sein, eine Dehnung und Verlängerung der Halsorgane zur Erklärung des Tieferwerdens des tympanitischen Percussionsschalles heranzuziehen. Allein dieser Factor würde gerade im entgegengesetzten Sinne wirken müssen. Eine durch Dehnung verlängerte, der Leiche entnommene Luftröhre giebt bei der Percussion gerade einen höheren tympanitischen Schall, denn wenn auch die künstliche Verlängerung den Schall eigentlich tiefer erscheinen lassen müsste, so kommt dieser Factor nicht zur Geltung und wird durch die stärkere Spannung der Trachealwand übercompensirt. Ein Zurücksinken der Zunge oder des Velums nach hinten darf für die Erklärung auch nicht in Anspruch genommen werden, weil die Erscheinung auch dann bestehen bleibt, wenn man die Zunge hervorstrecken und festhalten lässt oder wenn durch Verschwärungsprocesse Velum und weicher Gaumen zerstört sind.

Bei tiefer Inspiration wird der tympanitische Percussionsschall über dem Kehlkopfe und der Luftröhre höher. Es liegt dies, wie Friedreich gezeigt hat, daran, dass sich die Stimmritze erweitert. Die leichten Veränderungen der Stimmritzenweite bei ruhiger Athmung sind dagegen nicht ausreichend, um einen hörbaren Schallhöhenwechsel während der einzelnen Athmungsphasen zu Wege zu bringen. Der Ver-

such fällt besonders deutlich aus, wenn man während tiefer Athmungszüge den Mund weit öffnen lässt. Selbstverständlich muss derselbe dabei immer die gleiche Form behalten, da andernfalls schon Ursachen für Schallhöhenwechsel gegeben würden.

Die respiratorischen Epiglottisbewegungen sind zu gering, als dass man ihnen bei diesen Versuchen eine bedeutende Rolle zuschreiben könnte, und zudem lassen sich die respiratorischen Schallunterschiede auch dann noch hervorrufen, wenn man an Personen mit defecter Epiglottis experimentirt.

Besonders deutlich wird der Einfluss der Stimmritzenweite auf die Höhe des tympanitischen tracheo-laryngealen Schalles aus dem Tieferwerden des Percussionsschalles während des Phonirens erkannt.

Jedoch muss betont werden, dass auch die Spannung der Stimmbänder auf den Grad der Vertiefung von Einfluss ist, und ich kann Friedreich nicht beistimmen, wenn er diesem Factor einen Einfluss nicht hat beimessen wollen. Durch geringe Vorübungen wird es leicht gelingen, die Stimmbänder bei unveränderter Stellung der Mundhöhle und des Kehlkopfes abwechselnd auf hohe und tiefe Töne anzuspannen, ohne gerade die Töne laut hervorzubringen. Man beobachtet bei solchen Versuchen, dass der tympanitische Schall beim Intoniren unter allen Umständen tiefer wird, aber der Grad des Tieferwerdens ist erheblich geringer bei hohen als bei tiefen Tönen.

Schon Wintrich hat gezeigt, dass durch starke Pressbewegungen der tympanitische Percussionsschall vernichtet wird. Zugleich erscheint der Schall leiser und höher. Aber auch jetzt noch bleibt der Einfluss, welchen das Oeffnen und Schliessen des Mundes unter sonstigen Verhältnissen auf den Schallhöhenwechsel zeigt, bestehen, obschon durch Aneinanderlagerung der falschen Stimmbänder und Ueberlagerung des Kehldeckels über den Eingang des Larynx die Luft von der Mundhöhle ganz und gar abgeschlossen ist. Es geht also daraus hervor, dass unter allen Verhältnissen der tracheo-laryngeale Percussionsschall nicht allein durch Schwingungen der in den Respirationswegen befindlichen Luft entsteht, sondern dass er zusammengesetzter Natur ist, und dass dabei namentlich die Resonanz in Betracht kommt, welche in den Räumen der Mundhöhle, des Schlundraumes und der Nase stattfindet.

Ueber dem Kehlkopfe und der Luftröhre von Kindern und Frauen ist der tympanitische Percussionsschall höher als über dem Kehlkopfe erwachsener Männer. Es kommen hierbei vor allem die Raumverhältnisse in Betracht, und es ist in erster Linie das geringere Lumen des kindlichen und weiblichen Kehlkopfes von Einfluss. Freilich muss auch noch die geringere Länge der Gebilde berücksichtigt werden. Auch bei erwachsenen Männern findet man, dass kurzhalsige Personen einen höheren tympanitischen Percussionsschall geben als solche mit einem s. g. Schwanenhalse.

Hinsichtlich der Lautheit des tympanitischen Percussionsschalles kommen mehr äussere Verhältnisse in Betracht. Je dicker die Weichtheile des Halses und je weniger nachgiebig die Wand der Trachea und des Larynx sind, um so weniger laut wird der Percussionsschall erscheinen. Auch möglichst günstige Bedingungen für die Fortleitung des Schalles sind auf die Intensität von grossem Einfluss. Bei weit geöffnetem Munde ist der Percussionsschall beträchtlich lauter, und er nimmt in der Regel an Intensität noch deutlich zu, wenn man die Zunge weit hervorstrecken lässt und dabei durch Emporziehen des Kehlkopfes, durch Aufrichten des Kehldeckels und durch Erweiterung des Rachenraumes die Bedingungen für die Schallleitung nach aussen besonders günstig gestaltet.

Man muss übrigens dessen eingedenk bleiben, dass der tympanitische Percussionsschall über dem Larynx und der Trachea nicht ausschliesslich auf Schwingungen der Luft beruht, welche von den genannten Gebilden eingeschlossen ist. Offenbar wird sich die Bewegung nach unten auf die Luft des Bronchialbaumes und nach oben auf die von der Schlund-, Mund- und Nasenhöhle eingeschlossene Luftmasse mittheilen, so dass sowohl die oberhalb als auch die unterhalb stehende Luftsäule den eigentlich trachealen und laryngealen tympanitischen Percussionsschall beeinflussen und modificiren wird. Besonders leicht lässt sich dies für die oberhalb stehende Luftsäule nachweisen, denn man wird im Folgenden sehen, dass dieser Einfluss selbst dann bestehen bleibt, wenn der obere Kehlkopfeingang absichtlich verschlossen worden ist.

2) Bei der Percussion gröberer Bronchien, welche man aus einer Lunge isolirt hat, erhält man genau so wie bei der Percussion von Kehlkopf und Luftröhre und auch genau aus demselben Grunde tympanitischen Percussionsschall. Bei der Percussion des Brustkorbes kann dieser tympanitische Bronchialschall bei gesunden Menschen in der Regel nicht hervorgerufen werden, weil überall dicke lufthaltige Lungenschichten die gröberen Bronchien umgeben, den Percussionsschlag auffangen und von den Bronchien abhalten. Nur bei sehr mageren Menschen mit dünnwandigem und nachgiebigem Thorax ist mir in seltenen Fällen an einer umschriebenen Stelle des Thorax tympanitischer Bronchialschall begegnet, obschon ich nicht im Stande war, eine anatomische Veränderung am Respirationstract nachzuweisen. Diese Stelle beschränkte sich auf einen Raum, welcher einen Durchmesser von 3 cm nicht überschritt und im rechten Interscapularraum hart neben der Wirbelsäule in der Höhe des vierten Brustwirbels gelegen war. Ich erhielt hier einen deutlich tympanitischen Percussionsschall, welcher alle jene Veränderungen in der Schallhöhe zeigte, welche im Vorausgehenden von dem tracheo-laryngealen Percussionsschalle eingehend beschrieben worden sind. Offenbar gelang es hier, die Luft des an dieser Stelle der Wirbelsäule und Thoraxwand

sehr nahe anliegenden rechten Bronchus in Bewegung zu versetzen, und da diese Luftsäule mit der in der Trachea, dem Larynx, der Mundhöhle u. s. f. befindlichen Luft in directester Verbindung steht, so konnte es kaum Wunder nehmen, alle Gesetze des Wintrich'schen Schallhöhenwechsels auch hier bestätigt zu finden.

Unter krankhaften Verhältnissen begegnet man einem tympanitischen Bronchialschalle am häufigsten unter der Form des Williams-schen Trachealtones. Derselbe findet sich meist vorn, der Erfahrung gemäss häufiger links als rechts und gewöhnlich auf den ersten und zweiten Intercostalraum beschränkt, im letzteren häufig deutlicher als im ersteren. Bedingungen zu seiner Entstehung sind allemal dann gegeben, wenn das Lungenparenchym auf irgend eine Weise luftleer geworden ist, so dass sich die durch den Percussionsschlag angeregten Erschütterungen durch das solide Parenchym hindurch bis auf den Hauptbronchus fortsetzen und die in ihm enthaltene Luft in Bewegung bringen.

Am häufigsten sieht man dergleichen bei grösseren pleuralen Exsudaten, wenn der obere Lungenlappen durch Compression luftleer geworden ist. Auch kann die Compression herbeigeführt werden durch Geschwulstbildungen der Pleura und durch mediastinale Geschwülste, welche sich seitlich ausbreiten, durch Aneurysmen, und selbst bei hochgradiger exsudativer Pericarditis habe ich wiederholentlich Williams'schen Trachealton gefunden, für welchen bei der Section starke Compression der linken Lunge als Ursache nachgewiesen wurde, an der nicht nur wie gewöhnlich der untere, sondern auch der Oberlappen betheiligt war. Genau aus demselben Grunde sieht man bei Erfüllung der Lungenalveolen mit fibrinösen oder käsigen Entzündungsproducten oder mit soliden Geschwulstmassen den Williams'schen Trachealton auftreten. Seltener begegnet man ihm zwischen den Schulterblättern auf den hinteren Thoraxflächen, wo er nach Beobachtungen von Petrolini und Walshe in Folge von vergrösserten Bronchialdrüsen oder intrathoracischen Tumoren zum Vorschein kommen kann. In allen Fällen bekommt man es begreiflicherweise nicht mit einem lauten, sondern mit einem leisen tympanitischen Percussionsschalle zu thun.

Für den Williams'schen Trachealton, welchen man rücksichtlich seines Entstehungsortes besser Bronchialton nennen würde, ist der Schallhöhenwechsel eigenthümlich, und es lassen sich an ihm alle jene Gesetze erkennen, welche bei dem tracheo-laryngealen Percussionsschalle beschrieben worden sind.

Es muss hier noch einer anderen Möglichkeit von tympanitischem Bronchialschalle gedacht werden, derjenigen Form nämlich, welche sich

über erweiterten Bronchien, Bronchiektasen, vorfindet. Derselbe unterscheidet sich durch nichts von dem tympanitischen Percussionsschalle über Lungenhöhlen, weshalb wir auf den folgenden Abschnitt verweisen.

3) Die Percussion von Hohlräumen in dem eigentlichen Lungengewebe (Caverne, Vomica) ergiebt gleichfalls tympanitischen Schall. Ob man es mit einer durch Tuberculose, Gangraen, Abscess oder Aehnliches entstandenen Caverne zu thun hat, darüber lassen die percussorischen Erscheinungen vollkommen im Unklaren, und es müssen hier für die genauere Diagnose Sitz der Hohlräume, Beschaffenheit der Sputa, Entwicklung der Krankheit und sonstige Krankheitszeichen benutzt werden.

Die Diagnose von Lungencavernen gehört keineswegs immer zu den leichten diagnostischen Aufgaben. Selbst oberflächlich gelegene grosse Hohlräume entgehen unter Umständen dem geübtesten Diagnosten ganz und gar. Ein bestimmtes, für alle Fälle geltendes Minimalmaass, welches Cavernen besitzen müssen, wenn sie der Diagnose zugänglich werden sollen, lässt sich nicht angeben, da hierbei viele äussere unberechenbare Umstände in Betracht kommen. Sitzen Cavernen sehr oberflächlich, ist ihre Innenwand besonders glatt und von grosser Festigkeit, ist der einmündende Bronchus gross und die überliegende Brustwand dünn und nachgiebig, so können sie bereits von der Grösse etwa einer Haselnuss an dem tympanitischen Schalle und durch die verschiedenen Formen des Schallwechsels erkannt werden.

Die percussorischen Cavernensymptome bestehen vornehmlich in dem, was man im allgemeinsten Sinne des Wortes als Schallwechsel bezeichnen kann; fehlt der Schallwechsel, so kann die Diagnose entweder garnicht oder höchstens aus der Form der Expectoration und der Beschaffenheit des Auswurfes vermuthungsweise gestellt werden. Auch muss hier noch bemerkt werden, dass es durch die Ursachen des Schallwechsels gegeben ist, dass sich derselbe oft nur vorübergehend findet, so dass man nicht selten die Diagnose auf Cavernen für einige Zeit unentschieden lassen muss. Es lassen sich fünf Formen von Schallwechsel über Lungencavernen unterscheiden, welche als

rein percussorischer,
respiratorischer,
Wintrich'scher,
unterbrochener Wintrich'scher und
Gerhardt'scher Schallwechsel

benannt werden.

Unter dem rein percussorischen Schallwechsel hat man die Erscheinung zu verstehen, dass der tympanitische Schall über Cavernen

16*

zeitweise vollkommen oder über einem Theil der Caverne schwindet und durch leisen oder gedämpften Schall ersetzt wird. Man findet ihn nur über solchen Cavernen, welche zugleich Luft und Flüssigkeit enthalten. Je reichlicher und dünner die Flüssigkeit ist, desto mehr ist die Erscheinung ausgesprochen.

Wird eine Caverne mit flüssigem Secret ganz und gar angefüllt, so muss der tympanitische Schall verloren gehen und durch gedämpften Schall ersetzt werden. Erst nach reichlicher Expectoration und der dadurch bedingten Entleerung der Caverne wird von Neuem tympanitischer Schall beobachtet. Je mehr sich wieder das Secret ansammelt, um so mehr beschränkt wird die Ausbreitung des tympanitischen Schalles, und es rückt allmählich von unten her der gedämpfte Schall höher und höher hinauf, bis er wieder das ganze Gebiet des vordem tympanitischen Schalles eingenommen hat. Wie schnell und ausgebildet sich die Schalländerungen wiederholen, hängt von der Ergiebigkeit der Secretion und der Expectoration ab. Ueber gangränösen Cavernen Abscesshöhlen und Bronchiektasen hat man am ehesten auf diese Erscheinung zu rechnen. Gerade bei ihnen trifft man auch jene Form der Expectoration an, die nur selten, aber sehr ergiebig auftritt und von Wintrich mit dem bezeichnenden Namen der maulvollen Expectoration belegt worden ist.

Zuweilen ruft Lagewechsel die Erscheinungen des rein percussorischen Schallwechsels hervor. Man erkennt leicht, dass sich in einer nur theilweise mit flüssigem Secret gefüllten Caverne in der Rückenlage das Fluidum an der hinteren Cavernenwand ansammeln wird, während es in aufrechter Stellung nach unten und bei genügender Menge nach vorn rückt, so dass ein Theil und zunächst der unterste von der vordem tympanitisch schallenden Zone durch leisen oder gedämpften Schall ersetzt wird. Lässt man die Kranken Knieellenbogenlage einnehmen, so dass sich das Secret auf der vorderen Cavernenwand ansammelt, so kann das ganze Gebiet des tympanitischen Schalles durch gedämpften Schall ersetzt werden.

Der respiratorische Schallwechsel über Cavernen besteht in Veränderungen der Höhe, welche der tympanitische Schall während der einzelnen Athmungsphasen zeigt. Bei tiefen Inspirationen nimmt der tympanitische Schall an Höhe zu, während er bei der Exspiration tiefer wird.

Friedreich hat die Erscheinung daraus erklärt, dass die inspiratorische Erweiterung der Stimmritze und damit gewissermaassen eine Erweiterung der Oeffnung der Caverne die Zunahme der Höhe bedingt. Selbstverständlich kann diese Erklärung nur für solche Fälle gelten, in welchen der in der Caverne einmündende Bronchus frei ist und mit dem Kehlkopfe in offener Verbindung steht. Es tritt jedoch respiratorischer Schallwechsel auch dann auf, wenn

gewisse, noch zu besprechende Zeichen darauf hinweisen, dass die Communication mit dem Kehlkopfe aufgehoben ist, so dass selbstverständlich noch andere Factoren angenommen werden müssen, welche in der Caverne selbst gegeben sein werden. Dieselben liegen in der respiratorischen Spannungsänderung der Cavernenwand, die sich mit einer gleichsinnigen Spannung der Brustwand vereint. Nimmt die Spannung während der Inspiration zu, so wird der Percussionsschall höher, freilich wird er zugleich leiser und weniger deutlich tympanitisch. Daher pflegen Cavernen mit dünner und leicht spannungsfähiger Wand den respiratorischen Schallwechsel deutlicher zu geben als dickwandige Cavernen.

Schon Wintrich hat darauf aufmerksam gemacht, dass man durch sehr tiefe Inspiration und desgleichen durch Pressbewegungen nach tiefer Inspiration den tympanitischen Cavernenschall ganz und gar zum Verschwinden bringen kann. Es liegt dies daran, dass über allen Hohlräumen der tympanitische Schall schwindet und durch leisen Schall ersetzt wird, sobald ihre Wand in hochgradigste Spannung gerathen ist. Man nehme einen Magen oder Darm, fülle ihn nur wenig mit Luft und percutire ihn, so ist der erhaltene Schall deutlich tympanitisch. Treibt man mehr und mehr Luft hinein, bis die Wände straff gespannt sind, so wird der tympanitische Schall immer undeutlicher und geht schliesslich in dumpfen Schall über. Oder man percutire die Mundhöhle von den Wangen aus, während man die Wangen bei geschlossenen Lippen stärker und stärker aufbläht, so wird man leicht heraushören, dass bei vermehrter Spannung der Schall weniger deutlich tympanitisch wird und schliesslich den tympanitischen Charakter ganz und gar verliert. Die Deutung des Versuches ist viel umstritten worden. Am wahrscheinlichsten klingt die Erklärung von Skoda, nach welcher in einem wenig gespannten Magen nur die von den Wänden umschlossene und in Bewegung gesetzte Luft den tympanitischen Schall erzeugt. Sind dagegen die Wände stärker gespannt, so bekommen sie gleich jeder anderen gespannten Membran die Fähigkeit, bei der Percussion Eigenschwingungen einzugehen. Indem sich nun die regelmässigen Schwingungen der Membran und der von ihr eingeschlossenen Luft durch Interferenz gegenseitig stören, geht das Tonähnliche, d. h. der tympanitische Charakter des Percussionsschalles, verloren, und es entsteht daraus ein geräuschartiger Schall.

Wintrich behauptete, dass in beiden Fällen die von der Membran eingeschlossene Luft an dem Percussionsschalle unbetheiligt bleibe, und dass ausschliesslich Schwingungen der Wand selbst den Schall hervorriefen. So lange die Wand nicht gespannt wäre, sei sie aussen und innen von gleich dichten Medien umgeben und dementsprechend zu regelmässigen Schwingungen geeignet, aus denen der tonähnliche tympanitische Schall hervorgeht; wäre dagegen die Wand durch Zunahme der Luftmenge gespannt, so werde sie auf der Innenfläche von einer dichteren Luftschicht umgeben als auf der Aussenfläche, und dementsprechend sollte sie die Fähigkeit zu regelmässigen Schwin-

gungen verlieren, so dass sich daraus der geräuschartige Percussionsschall ergäbe. Schon Zamminer hat mit Recht gegen Wintrich in's Feld geführt, dass das physikalische Princip nicht richtig ist. Eine von ungleich dichten Medien umgebene Membran büsst keinesfalls die Fähigkeit zu regelmässigen Schwingungen ein. Schon die Vorgänge am menschlichen Stimmorgan sprechen gegen Wintrich's Annahme, denn obschon beim Singen die Luft unterhalb der Stimmbänder sehr viel dichter ist als über ihnen, so sieht man trotz alledem die Tonbildung unbehindert von Statten gehen.

Es mag hier noch bemerkt werden, dass die Möglichkeit denkbar ist, dass bei ventilartigem Bau eines in die Caverne einmündenden Bronchus der tympanitische Schall durch gedämpften Schall ersetzt wird. Das kann geschehen, wenn das Ventil nur inspiratorisch Luft in die Caverne eindringen, aber keine exspiratorisch hinausgehen lässt. Man sieht leicht ein, dass die Höhle dabei so stark mit Luft gefüllt wird und ihre Wand eine so bedeutende Spannung erfährt, dass dadurch Bedingungen zum Verschwinden des tympanitischen Schalles gegeben sind.

Als Wintrich'schen Schallwechsel bezeichnet man das Höherwerden des tympanitischen Schalles beim Oeffnen und das Tieferwerden beim Schliessen des Mundes. Ueberhaupt treten hier alle jene Schallhöhenveränderungen auf, wie sie früher von dem Percussionsschalle über dem Kehlkopfe und der Luftröhre auseinandergesetzt worden sind. Je grösser der in die Caverne einmündende Bronchus ist, um so deutlicher sind die Erscheinungen ausgesprochen. Wird dagegen der Bronchus verstopft, so hört damit auch der Wintrich'sche Schallhöhenwechsel auf. Ein heftiger Hustenstoss kann ihn dann von Neuem zum Vorschein kommen lassen, wenn dadurch das Hinderniss aus den Bronchien beseitigt wurde. Uebrigens muss man darauf halten, dass man stets in derselben Athmungsphase auf den Wintrich'schen Schallhöhenwechsel untersucht. Denn fiele beispielsweise eine tiefe Inspiration mit dem Schliessen des Mundes zusammen, so könnte Wintrich'scher Schallhöhenwechsel ausbleiben, weil die Einathmung das Bestreben hat, den Percussionsschall zu erhöhen, während ihn das Schliessen des Mundes zu vertiefen sucht, und damit die Möglichkeit gegeben ist, dass sich der Einfluss beider einander entgegenarbeitender Factoren ausgleicht und aufhebt. Umgekehrt würde ein Zusammenfallen von Einathmung und Oeffnen des Mundes oder von Ausathmung und Schluss des Mundes den Wintrich'schen Schallwechsel ausgeprägter erscheinen lassen müssen, als er es in Wirklichkeit ist.

Man hat früher gelehrt, dass man sich das Zustandekommen des Wintrich'schen Schallwechsels in der Art zu erklären habe, dass die Cavernenluft durch den Bronchus mit den oberen Luftwegen und der Mundhöhle in directer Verbindung stehe, und dass die in

dem ganzen Systeme enthaltene Luftsäule als ein Ganzes schwinge, wobei die Zahl der Schwingungen, oder, was dasselbe sagt, die Höhe des Tones genau wie über einem Glascylinder oder in einer einseitig offenen Pfeife von der Weite der Oeffnung abhängig ist. Nachdem bereits Weil gegen diese Anschauung berechtigte Einwendungen erhoben hatte, hat sich namentlich Neukirch, zum Theil auf experimentelle Erfahrungen gestützt, diesem Widerspruche angeschlossen. Besonders treffend bemerkt Weil, dass die Luftwege so vielfach in ihren Lichtungen wechseln, dass man darüber zweifelhaft werden muss, ob unter solchen Umständen überhaupt die in ihnen enthaltene Luft als ein Ganzes in ähnlicher Weise wie über einem einfach cylindrischen Gefässe schwingen kann. Es meinen daher die Autoren nicht ohne Grund, dass die Mundhöhle für den eigentlichen tympanitischen Cavernenschall eine Art von Resonator darstellt, welcher selbstverständlich diejenigen Töne des tympanitischen Percussionsschalles besonders verstärkt, die seinem Eigentone am nächsten entsprechen. Begreiflicherweise wird aber der Resonator für verschiedene Töne abgestimmt sein, je nachdem die Mundhöhle geöffnet oder geschlossen ist, und so folgt daraus, dass beim Oeffnen des Mundes gerade die hohen Töne und beim Schliessen die tiefen eine Verstärkung erfahren. Ganz besonders scheinen mir für die Richtigkeit dieser Anschauungen gewisse Versuche von Friedreich zu sprechen. Friedreich zeigte, dass, wenn man durch Pressbewegung die Kehlkopfhöhle von der Mundhöhle abschliesst, dennoch beim Oeffnen und Schliessen des Mundes der Einfluss auf die Höhe des tympanitischen Schalles über dem Kehlkopfe und der Luftröhre bestehen bleibt. Man kann sich dies nicht gut anders als durch Erscheinungen von Resonanz in der Mundhöhle erklären.

Auf das Vorkommen und die diagnostische Bedeutung des unterbrochenen Wintrich'schen Schallwechsels hat zuerst Gerhardt in einer von Moritz verfassten Dissertation aufmerksam machen lassen. Er giebt sich dadurch kund, dass der Wintrich'sche Schallwechsel nur in einer einzigen Körperstellung, entweder nur in Rückenlage oder nur in aufrechter oder in seitlicher Lage vorhanden ist. Seine Entstehung setzt eine nicht zu zähe bewegliche Flüssigkeit in dem Hohlraume voraus, und seine diagnostische Bedeutung geht dahin, zu erkennen, ob der Hauptbronchus auf dem Grunde der Caverne oder in einiger Entfernung von ihm in die hintere, seitliche oder vordere Wand einmündet. Gesetzt, dass man es mit dem ersteren Falle zu thun hat, so sieht man leicht ein, dass das Secret in aufrechter Körperstellung auf den Boden der Caverne fliesst, die Bronchialmündung verstopft und damit den Wintrich'schen Schallwechsel aufhebt. In der Rückenlage dagegen fliesst das Secret der hinteren Wand zu, giebt die Bronchialöffnung frei und lässt dadurch den Wintrich'schen Schallwechsel zum Vorschein kommen. Tritt dagegen der Bronchus an der

hinteren Cavernenwand und in einiger Höhe über ihrem Boden ein, so wird jetzt gerade umgekehrt in der Rückenlage die Bronchialöffnung verstopft und dadurch der Wintrich'sche Schallwechsel vernichtet werden, während bei aufrechter Körperhaltung der Schallwechsel nachgewiesen werden kann. Bleibt endlich der Wintrich'sche Schallwechsel in beiden Lagen bestehen, und ist bewegliches Fluidum in der Caverne anzunehmen, so ist Einmündung des Hauptbronchus in die vordere Cavernenwand vorauszusetzen, wenn der Schallwechsel in Knieellenbogenlage aufhört; bleibt er dagegen bestehen, so ist die Bronchialöffnung in dem oberen Theil oder in den Seitenwänden vorauszusetzen. Im letzteren Falle aber müsste der Schallwechsel verloren gehen, sobald man den Kranken sich auf diejenige Seite legen lässt, auf welcher die Einmündung des Hauptbronchus stattfindet. Der unterbrochene Wintrich'sche Schallwechsel bleibt aus, wenn das Secret zäh und spärlich ist und einem Lagewechsel nicht folgt. Es ist leicht begreiflich, dass diese Untersuchung den Kranken anstrengt, so dass man bei geschwächten Patienten davon Abstand nehmen wird. Sobald der Hauptbronchus verschlossen wird, ändert der tympanitische Schall seine Höhe und wird nach besprochenen Gesetzen tiefer.

Das Auftreten des Gerhardt'schen Schallwechsels setzt gleichfalls flüssiges Secret in einer Caverne voraus. Er äussert sich darin, dass sich die Höhe des tympanitischen Schalles allein mit der Körperlage ändert, weil durch den wechselnden Stand des Fluidums die Durchmesser der Caverne je nachdem verkürzt oder verlängert werden.

Rücksichtlich seiner diagnostischen Bedeutung muss man unterscheiden, ob er überhaupt nur für die Gegenwart einer Caverne oder für die Erkennung des genaueren Baues eines Hohlraumes verwerthet werden soll. Schon als einem Cavernensymptom fällt dem Gerhardtschen Schallwechsel grosse Wichtigkeit zu. Freilich ist er absolut sicher für das Vorhandensein eines Hohlraumes nur dann beweisend, wenn der tympanitische Percussionsschall im Sitzen tiefer und im Liegen höher erschallt. Trifft das Gegentheil zu, so kann, wie Gerhardt & Hobein beschrieben, eine Caverne fehlen und das Höherwerden eines tympanitischen Percussionsschalles im Sitzen dadurch entstehen, dass die relaxirte Lunge in Verticalstellung des Körpers eine grössere Spannung erfährt.

Aber Gerhardt und mit ihm seine Schüler Moritz und Liisberg zeigten, dass man bei Berücksichtigung gewisser Cautelen diese Art von Schallwechsel dazu benutzen kann, um bei Cavernen von verschiedenem Durchmesser die Richtung des grössten Durchmessers zu erfahren.

Man denke sich eine eiförmige Caverne, deren grösserer Durch-

messer in der Längsachse des Körpers gelegen ist, so sammelt sich das Secret in der Rückenlage auf der hinteren Cavernenwand an, während es in aufrechter Stellung auf den Boden der Caverne fliesst und dabei den Längsdurchmesser der Caverne verkürzt. Es muss also dementsprechend bei einer derartigen Caverne der tympanitische Schall in aufrechter Stellung höher sein als in Rückenlage.

Gerade umgekehrt verhält es sich, wenn der grössere Durchmesser einer Caverne in aufrechter Körperstellung horizontal liegt. Hier bewirkt ein bewegliches und den Körperstellungen folgendes, zugleich aber genügend reichliches Fluidum, dass gerade in Rücken- oder Seitenlage, je nachdem der längere Cavernendurchmesser frontal oder sagittal liegt, der Längsdurchmesser verkürzt, hingegen in aufrechter Stellung grösser wird, so dass dementsprechend der tympanitische Schall in Rückenlage höher und in aufrechter Stellung tiefer sein wird.

Jedoch muss bemerkt werden, dass der Gerhardt'sche Schallwechsel nur dann für die Diagnose der Lage von Höhlen unmittelbar verwerthet werden darf, wenn alle anderen Momente auszuschliessen sind, welche die Höhe des tympanitischen Schalles durch Wechsel in der Körperhaltung verändern könnten. Ob dergleichen vorauszusetzen ist, erkennt man an dem Wintrich'schen Schallwechsel. Nur dann, wenn der Wintrich'sche Schallwechsel in liegender, seitlicher und aufrechter Stellung vorhanden ist oder in allen Lagen fehlt, kann man direct den Gerhardt'schen Schallwechsel diagnostisch verwerthen. Ist dagegen bei einer bestimmten Körperhaltung der Wintrich'sche Schallwechsel unterbrochen, so wird man ein etwaiges Tieferwerden des tympanitischen Percussionsschalles nicht auf den Längsdurchmesser einer Caverne beziehen dürfen, weil die Ursache dafür allein durch die Verstopfung des Bronchus gegeben sein kann. Es möge noch bemerkt werden, dass das Auftreten von Schallhöhenwechsel durch veränderte Körperlage den tympanitischen Cavernenschall vom Williams'schen Trachealtone unterscheidet, mit welchem er den Wintrich'schen Schallwechsel gemeinsam hat.

4) Das Auftreten von tympanitischem Schall bei Pneumothorax ist keineswegs ein regelmässiges Vorkommniss. Es fehlt, wenn die Brustwand durch die eingeschlossene Luftmasse eine hochgradige Spannung erfahren hat. Tympanitischen Schall darf man nur bei derjenigen Form von Pneumothorax sicher erwarten, welche Weil sehr treffend als offenen Pneumothorax bezeichnet hat. Man bekommt es hier mit einer klaffenden Oeffnung in der Pleura pulmonalis oder in der Thoraxwand oder an beiden Orten zugleich zu thun, durch welche die atmosphärische Luft unbehindert in die Pleurahöhle aus- und eintreten kann, so dass die Gelegenheit zu einer excessiven Spannung der Brustwand

wegfällt. Hat man eine freie Mündung auf der vorderen Thoraxwand vor sich, so wird der tympanitische Schall tiefer, sobald man die Oeffnung verschliesst. Führt dagegen eine Oeffnung in der Pulmonalpleura zu einem grösseren Bronchus und von hier zu den oberen Luftwegen, so können die Erscheinungen des Wintrich'schen Schallwechsels zur Beobachtung kommen.

Gewöhnlich begegnet man keinem reinen Pneumothorax, sondern meist hat sich ausser Luft Serum, Eiter oder Blut (Sero-, Pyo-, Hämato-Pneumothorax), in der Pleurahöhle angesammelt. Man erkennt die Grenze zwischen Luft und Flüssigkeit leicht daran, dass hier der tympanitische Schall in einen einfach leisen oder gedämpften Schall übergeht. Da sich nun die Flüssigkeit frei in der Pleurahöhle bewegen kann, so versteht man leicht, dass die Grenzbestimmung in den verschiedenen Körperstellungen wechselt, wobei sich der obere Flüssigkeitsspiegel in allen Lagen horizontal einzustellen sucht. Zu gleicher Zeit kann hierbei eine Aenderung in der Höhe des tympanitischen Schalles beobachtet werden, worauf zuerst Biermer aufmerksam gemacht hat, weshalb man die Erscheinung als Biermer'schen Schallwechsel zu bezeichnen pflegt. Theoretisch sollte man voraussetzen, dass in aufrechter Körperstellung der tympanitische Schall höher wird, weil der längste Durchmesser des Pneumothorax durch Ansammlung von Flüssigkeit über dem Zwerchfelle verkürzt wird. Es tritt dies zwar in einzelnen, aber nicht in allen Fällen ein. Ist das Zwerchfell paretisch geworden, so kann es sich ereignen, dass es durch die Last der Flüssigkeit in aufrechter Körperhaltung nach abwärts gedrängt wird, so dass nunmehr eine Verlängerung des grössten Durchmessers und damit ein Tieferwerden des tympanitischen Schalles auftritt. Auch darf bei innerem offenem Pneumothorax nicht übersehen werden, dass unter Umständen eine Oeffnung gerade nur in einer bestimmten Körperlage durch die Flüssigkeit verschlossen wird, so dass dadurch eine Vertiefung des tympanitischen Schalles veranlasst wird. Ausser durch den Wintrich-schen Schallwechsel erkennt man eine innere Oeffnung noch daran, dass die Kranken die früher erwähnte maulvolle Expectoration zeigen, indem sie flüssigen Inhalt der Pleurahöhle selten, aber jedesmal in grosser Menge zu Tage fördern.

Björnström hat die interessante Beobachtung gemacht, dass der Percussionsschall über einem Pneumothorax bei der Inspiration höher, bei der Exspiration tiefer wird, doch sind die Unterschiede nicht besonders gross und erfordern ein geübtes Ohr. Auch Friedreich hat die gleiche Erfahrung machen können. Man wird sich dies kaum anders als durch respiratorische Spannungszunahme der Brustwand erklären können.

Tympanitischer Percussionsschall über erschlafftem Lungengewebe.

Es wird nicht nur über lufthaltigen Höhlen, sondern auch bei der Percussion von erschlafftem Lungengewebe tympanitischer Percussionsschall beobachtet. Derselbe lässt sich experimentell leicht hervorrufen. Man nehme eine Lunge aus dem Cadaver heraus und percutire sie, so ist der Percussionsschall über der collabirten entspannten Lunge deutlich tympanitisch; man blähe sie nunmehr durch Lufteinblasen auf, so geht der tympanitische Percussionsschall verloren. Oder man nehme beide Lungen sammt den zugehörigen Bronchien im Zusammenhang aus der Leiche heraus, nachdem man zuvor den einen Hauptbronchus luftdicht unterbunden hat, so giebt die dem unterbundenen Bronchus zugehörige, normal gespannte Lunge lauten, die zusammengesunkene Lunge tympanitischen Percussionsschall. Zum Unterschiede vom tympanitischen Höhlenschall tritt hier jedoch kein Schallwechsel beim Oeffnen und Schliessen des Mundes beim Lebenden oder durch Verengerung und Erweiterung der Mündung des Hauptbronchus beim Leichenexperimente ein.

So leicht es ist, sich auf experimentellem Wege tympanitischen Schall durch Entspannung des Lungenparenchymes zu erzeugen, so schwer ist es, seine Entstehung physikalisch zu erklären.

Skoda lehrte, dass in der entspannten Lunge allein die in den Lungenalveolen enthaltene Luft bei der Percussion in Bewegung gesetzt würde und durch annähernd regelmässige Schwingungen den tympanitischen Schall erzeuge. Ist dagegen die Lunge gespannt, so wird genau so wie in dem früher beschriebenen Magenexperiment die Möglichkeit gegeben, dass zugleich Alveolenwände und Alveolenluft schwingen, sich gegenseitig in ihren Bewegungen stören und damit den tympanitischen Charakter des Percussionsschalles verlieren. Man darf sich aber nicht vorstellen, dass die in einzelnen Alveolen enthaltene Luft zur Production eines tympanitischen Schalles im Stande wäre, denn nach früher erwähnten Versuchen von Wintrich geht der tympanitische Percussionsschall bereits verloren, wenn die Lufträume kleiner als 1 cm sind. Es hat daher Schweigger treffend darauf hingewiesen, dass durch Entspannung des Lungengewebes Bedingungen gesetzt werden müssten, durch welche die Luft innerhalb eines grösseren Alveolenbezirkes so zu sagen als ein geschlossenes Ganzes in Bewegung gesetzt wird, wobei die glatte und mehr solid gebaute Pleurawand eine regelmässige Schallreflexion vermitteln könnte. Mit dieser Anschauung würde die Erfahrung übereinstimmen, dass bei der Percussion kleiner Lungenlappen der tympanitische Schall höher ist als über grossen Lungenlappen, obschon in beiden Fällen die Grösse der einzelnen Lungenalveolen dieselbe bleibt. Es erklärt sich diese Beobachtung dadurch, dass im ersteren Falle gewissermaassen

eine kleinere Luftsäule als Ganzes in Bewegung gesetzt wird als im letzteren.

Sehr nahe hätte es gelegen, sich die Anschauung zu bilden, wie das auch mehrfach geschehen ist, dass durch Entspannung des Lungengewebes Verhältnisse gegeben werden, bei denen sich die Percussionserschütterungen bis auf die in den glattwandigen Bronchien enthaltene Luft fortsetzen und dadurch tympanitischen Percussionsschall erzeugen. Allein für diesen Fall müsste Verengerung und Erweiterung der Bronchialöffnung Schallhöhenwechsel hervorrufen, was über entspanntem Lungengewebe niemals eintritt. Nun giebt zwar Wintrich an, ein von ihm befragter Physiker hätte gemeint, eine Schallhöhenveränderung wäre nicht durchaus nothwendig, weil sich die Bewegungen der Luft nicht bis in die gröberen Bronchien fortpflanzten, doch spricht dagegen wieder folgender Versuch: man schneide ein Stück Lunge ab, so dass auf der Schnittfläche eine grosse Zahl feinster Bronchien ausmündet. Man percutire das Lungenstück und beachte die Höhe des tympanitischen Percussionsschalles. Jetzt bedecke man die Schnittfläche mit einer feuchten Membran, verschliesse also die Mündungen der freien Bronchien, und es hat sich auch jetzt die Höhe des tympanitischen Schalles in keiner Weise geändert. Man ersieht also hieraus, dass der tympanitische Schall über der entspannten Lunge auch in den feineren Bronchien nicht entstehen kann. und es bleibt fürs Erste kaum etwas anderes übrig, als sich der Skodaschen Lehre zuzuwenden.

Eine Entspannung und Erschlaffung des Lungengewebes kann ihre Ursache in Erkrankungen der Bronchien, der Lungenalveolen und der den Lungen benachbarten Organe (Pleurahöhle, Pericard und Abdominalorgane) haben.

Werden Bronchien durch Schleim, Eiter, Blut, fibrinöse Ausschwitzungen oder andere Fremdkörper verstopft, so entsteht über dem zugehörigen Lungenbezirke sehr bald tympanitischer Schall, weil die Luft unterhalb der Verschlussstelle mehr und mehr durch Resorption aus den Lungenalveolen schwindet und das entsprechende Lungengebiet an Spannung zunimmt.

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, auf der König'schen Klinik eine Kranke zu untersuchen, welcher ein Pflaumenstein in den linken Bronchus gerathen war. Es war dabei interessant zu verfolgen, wie mit jedem Tage der Percussionsschall tympanitischer und tiefer wurde, und wie die Erscheinung binnen zwölf Stunden verschwunden war, nachdem die Patientin bei einer Brechbewegung den Stein herausgeworfen hatte.

Unter alveolären Erkrankungsprocessen bekommt man tympanitischen Schall dann zu hören, wenn die Lungenalveolen zu gleicher Zeit Luft und Flüssigkeit enthalten. Dergleichen beobachtet man namentlich bei Lungenödem, umfangreichen hämorrhagischen

Infarcten, katarrhalischer Pneumonie und im ersten und dritten Stadium der fibrinösen Pneumonie.

Beim alveolären Lungenemphysem ist tympanitischer Schall nur dann zu erwarten, wenn noch besondere Ursachen (Bronchialkatarrhe) für Entspannungszustände des Lungengewebes bestehen.

Hervorgehoben mag noch werden, dass auch im zweiten Stadium der fibrinösen Pneumonie, also im Stadium hepatisationis, ein besonders klangvoller tympanitischer Schall auftritt, der im Gegensatz zum Cavernenschall und Williams'schen Trachealton keinen Wintrich'schen Schallwechsel erkennen lässt, so lange über einem hepatisirten Lungenabschnitte in den oberflächlichen Schichten ein Minimum von Luft enthalten war (Bäumler).

Sehr häufig wird eine Entspannung der Lunge und damit tympanitischer Percussionsschall durch eine Compression der Lunge zu Stande gebracht. Traube hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass man bei pneumonischer Infiltration des unteren Lungenlappens über dem lufthaltigen Oberlappen namentlich deutlich vorn tympanitischen Percussionsschall erhält, den man sich dadurch erklären kann, dass der durch die Infiltration vergrösserte Unterlappen auf den oberen raumbeschränkend wirkt. Desgleichen können kleine lobuläre Entzündungsherde und Geschwulstknötchen auf das zwischenliegende lufthaltige Gewebe durch Compression entspannend wirken und tympanitischen Percussionsschall über den entsprechenden Stellen hervorrufen. Sehr gewöhnlich üben mittelgrosse und grosse pleuritische Exsudate auf die lufthaltige Lunge einen Druck aus und machen namentlich vorn-oben den Percussionsschall in auffälligster Weise tympanitisch. Die Franzosen haben das zum Ueberfluss den Son scodic genannt, weil Skoda darauf zuerst hingewiesen hat. Auch Geschwulstbildungen in der Pleurahöhle können durch Compression der Lunge tympanitischen Percussionsschall erzeugen. Bei pericardialen Exsudaten hört man nicht selten die vordere obere Lungenpartie, besonders deutlich im zweiten und ersten Intercostalraume linkerseits, deutlich tympanitisch schallen, während man nicht selten hinten unten — wie früher besprochen — Dämpfung findet, weil hier häufig die Compression der Lunge bis zur vollkommenen Luftleerheit vorgeschritten ist. Auch grosse Umfangszunahme des Herzmuskels kann an den dem Herzen zunächst gelegenen Lungenabschnitten tympanitischen Percussionsschall erzeugen. Es sei endlich noch darauf hingewiesen, dass Erkrankungen in der Abdominalhöhle (Geschwülste, Flüssigkeitsansammlung und Gasanhäufung) durch Hinaufdrängen des Zwerchfelles nach oben in den Brustraum hinein in den unteren Lungenabschnitten durch Compression

bis zur vollkommenen Luftleerheit leisen oder gedämpften Schall, in den darüber liegenden, noch lufthaltigen Partien dagegen tympanitischen Percussionsschall entstehen lassen können.

f) Diagnostische Bedeutung des Beiklanges beim Percussionsschall.

Percussionsschall mit metallischem Beiklang.

(Metallklang. Metallischer Nachhall. Amphorischer Wiederhall. Amphorischer Klang. Amphorischer Percussionsschall.)

Die Schallerscheinung, welche man als metallischen Beiklang bezeichnet, kann man sich durch jenes eigenthümliche Nachhallen vergegenwärtigen, welches man beim Anklopfen gegen leere oder nur theilweise gefüllte grosse Fässer erhält, mögen dieselben offen oder allseitig verschlossen sein. Desgleichen erhält man es beim Anschlagen gegen hohle Krüge, beim Gehen oder lauten Sprechen in engen, von hohen Häusern begrenzten Gassen, in gewölbten Kellern, Kirchenräumen und Grotten. Man kann sich metallischen Beiklang jeder Zeit künstlich erzeugen, wenn man einen nicht zu kleinen Gummiball kurz anschlägt, am besten mit dem Fingernagel oder einem kleinen Holz- oder Elfenbeinstäbchen.

Die ältere Ansicht, dass der Percussionsschall mit metallischem Beiklang eine besonders reine Form von tympanitischem Percussionsschall sei, ist unrichtig. Man erkennt das u. A. daraus, dass diejenigen Bedingungen, welche den metallischen Beiklang hervorrufen, gerade Ursachen dafür abgeben, dass der tympanitische Percussionsschall verloren geht. Percutirt man beispielsweise die schlaffwangige Mundhöhle, so erhält man einen tympanitischen Percussionsschall. Bläht man dagegen die Wangen bei geschlossenen Lippen ad maximum auf, so wird der tympanitische Schall vernichtet, und es kommt ein ausgezeichnet schöner metallischer Beiklang zum Vorschein.

Die physikalischen Gesetze, welchen der metallische Beiklang unterworfen ist, sind grösstentheils erst von Wintrich studirt worden. Metallischer Beiklang entsteht nur in solchen Hohlräumen, deren freie Oeffnung sich verengt. Wenn man die in einem Kruge oder in einer Flasche eingeschlossene Luftsäule dadurch in Bewegung bringt, dass man sie von der freien Oeffnung oder vom Boden der Gefässe aus percutirt, so erhält man deutlich metallischen Schall. Es bleibt aber der metallische Beiklang aus, wenn man zu dem Versuche ein Wasserglas oder ein Gefäss benutzt, welches sich nach der freien Oeffnung zu erweitert.

Wird die freie Oeffnung eines geeigneten Hohlraumes verschlossen, so bleibt der metallische Beiklang trotz alledem bestehen. Es kommt demnach metallischer Beiklang auch über vollkommen abgeschlossenen Hohlräumen vor.

Dabei ergiebt sich, dass kein Höhenunterschied des metallischen Percussionsschalles auftritt, mag man eine über die Oeffnung eines Hohlraumes gespannte Membran durchlöchern oder nicht. Mithin lässt der metallische Schall im Gegensatz zum tympanitischen Percussionsschall keinen Wintrich'schen Schallwechsel erkennen.

Ausserordentlich wichtig ist es für die Entstehung des metallischen Beiklanges, dass die Innenwand des Hohlraumes glatt ist. Ueberstreut man eine glatte Innenwand mit lockerem Schnee, oder macht man sie durch eingelegte Filzdeckel rauh, so wird der metallische Beiklang vernichtet.

Der metallische Schall hat mit dem tympanitischen das gemeinsam, dass seine Höhe stets durch den längsten Durchmesser des percutirten Hohlraumes bestimmt wird, und dass seine Höhe der Länge der in Bewegung gesetzten Luftsäule umgekehrt proportional ist. Man percutire die Luftsäule eines Kruges und lasse langsam Wasser zufliessen, so wird der metallische Schall höher und höher.

Auch in ellipsoiden Hohlräumen giebt der längere Durchmesser für die Höhe des metallischen Beiklanges den Ausschlag. Von zwei ellipsoiden Hohlräumen mit ungleich grossem Längsdurchmesser giebt der mit dem grösseren Längsdurchmesser den tieferen metallischen Beiklang. Damit ist aber selbstverständlich noch nicht gesagt, dass es für die Höhe des metallischen Beiklanges gleichgültig ist, ob man einen ellipsoiden Raum in der Richtung des kürzeren oder längeren Durchmessers percutirt. Im Gegentheil! es ist der metallische Beiklang im ersteren Falle höher als im letzteren. Aus den vorangehenden Erörterungen folgt unmittelbar, dass, wenn auch dem metallischen Beiklang im Gegensatz zum tympanitischen Percussionsschalle der Wintrich'sche Schallwechsel nicht zukommt, er in Uebereinstimmung mit ihm Gerhardt'schen Schallwechsel zeigt, vorausgesetzt, dass der Hohlraum ausser Luft bewegliche Flüssigkeit enthält.

Es muss hier noch bemerkt werden, dass das Perceptionsvermögen des metallischen Beiklanges für das Ohr an ein bestimmtes Minimalmaass für den längeren Durchmesser eines Hohlraumes (nach Wintrich 6 cm) gebunden ist. Nur dann, wenn man gewisse Cautelen beobachtet, ist es noch möglich, an kleineren Hohlräumen metallischen Beiklang wahrzunehmen. An Gummibällen gelingt es auch dann noch metallischen Beiklang hervorzurufen, wenn dieselben nur einen Durchmesser von 3 cm besitzen, aber man muss sie dann ganz nahe an das Ohr bringen, unter Umständen bis zur directen Berührung (Merbach). Auch sei noch darauf hingewiesen, dass in cylindrischen Hohlräumen und ebenso in ellipsoiden, bei welchen der längere Durchmesser gerade den Minimalwerth besitzt, auf die Deutlichkeit des metallischen Beiklanges der quere Durchmesser nicht ohne Einfluss ist, denn unter zwei Gefässen von gerade 3 cm Längsdurchmesser wird dasjenige einen deutlicheren metallischen Beiklang geben, dessen Querdurchmesser der grössere ist.

Einen sehr grossen Einfluss auf die Deutlichkeit des metallischen Beiklanges hat der Umstand, dass den in einem Hohlraume entstandenen Schallwellen die Möglichkeit gegeben wird, nach aussen zu dringen. Er erscheint daher über offenen Hohlräumen deutlicher als über geschlossenen. Man percutire die in einem Glase eingeschlossene Luftsäule einmal, indem man die freie Oeffnung vollkommen mit der Hand überdeckt, und dann, indem man zwischen den Fingern eine Oeffnung lässt, und man wird sich leicht überzeugen, dass im ersteren Falle der Schall einen weniger deutlichen metallischen Beiklang erkennen lässt als im letzteren. Das kann man nur dadurch einigermaassen ausgleichen, dass man das Ohr dem Gefäss möglichst nähert. Beim Menschen wiederholt sich genau dasselbe; beispielsweise wird der metallische Beiklang über dem Thorax deutlicher, wenn man bei offenen Höhlen den Mund öffnen lässt oder das Ohr dem Thorax nähert. In Uebereinstimmung damit ist auch die Dicke der Wand eines Hohlraumes für die Deutlichkeit des metallischen Beiklanges von Wichtigkeit, denn es leuchtet ein, dass um so weniger Schallwellen aus dem Inneren heraus nach aussen dringen werden, je dicker die umgebenden Wände sind. Hier kann mitunter nur bei unmittelbarem Anlegen des Ohres an die Wand des Hohlraumes der metallische Beiklang vernommen werden.

Die eigentlichen physikalischen Bedingungen für die Entstehung eines metallischen Beiklanges liegen nach Wintrich in der Möglichkeit, dass es in glattwandigen Hohlräumen zu einer regelmässigen Reflexion der Schallwellen kommen kann, wobei die entstandenen Wellen nach Wintrich's Ausdruck ein in sich geschlossenes Wellensystem bilden. Dadurch bilden sich neben dem Grundtone höhere unter sich und desgleichen zu dem Grundtone unharmonische Obertöne, welche im Vergleich zu ihrer Höhe langsam abklingen.

Leichtenstern hat den Vorschlag gemacht, zwischen Metallklang und metallischem Nachklingen zu unterscheiden. Beim metallischen Klange Leichtenstern's ist der Grundton selbst schon sehr hoch und klingt langsam ab, beim metallischen Nachklingen dagegen ist der Grundton tief, auch verschwindet er sehr schnell, während die zu ihm unharmonischen Obertöne sehr hoch sind und langsam verklingen. Es beruht diese Unterscheidung auf richtiger und genauer Beobachtung, doch ist sie ohne wesentlichen praktischen Werth, und jedenfalls kommen so nahe Uebergänge vor, dass man unschlüssig werden kann, ob man etwas zum Metallklang oder zum metallischen Nachklingen rechnen soll. Nur der Metallklang hängt in seiner Höhe allein von der Länge des grössten Durchmessers eines Hohlraumes ab, während sich die Höhe des metallischen Nachklingens danach richtet, ob man in der Richtung des längeren oder kürzeren Durchmessers einer Höhle percutirt.

Beim Menschen begegnet man dem metallischen Beiklange dann, wenn man es mit genügend grossen Hohlräumen zu thun bekommt, welche glattwandig sind und oberflächlich genug liegen, um von dem Percussionsschlage erreicht zu werden. Es ist dies namentlich der Fall bei Lungencavernen und Pneumothorax. Bei Bronchiektasen wird man dem metallischen Beiklange wegen ihrer meist tiefen Lage nur selten begegnen. Aber auch bei Pneumopericardium, über dem stark gespannten Magen und Darm, über den stark gespannten Bauchdecken, bei Gasaustritt in die Peritonealhöhle wird man häufig metallischen Beiklang finden.

Wenn Lungencavernen einen Percussionsschall, meist einen tympanitischen, mit deutlich metallischem Beiklange geben sollen, so müssen sie nach Wintrich's Untersuchungen einen Durchmesser von mindestens 6 cm erreichen, oder, wie Skoda es erfahrungsgemäss aussprach, etwa Faustgrösse besitzen. Es müssen sich aber noch zwei andere Eigenschaften an der Caverne vorfinden, nämlich Glattwandigkeit und Festwandigkeit. Auch geht der metallische Beiklang dann verloren, wenn die Caverne von zu dicken lufthaltigen Lungenschichten überdeckt wird. Grosse Nachgiebigkeit der Thoraxwand ist wegen der leichteren Uebertragbarkeit der percussorischen Erschütterungen der Deutlichkeit des metallischen Beiklanges förderlich.

Der metallische Beiklang kann zeitweise verschwinden. Es geschieht dies dann, wenn sich die Innenwand einer Höhle mit eitrigen, blutigen oder käsig-bröckligen Massen vorübergehend bedeckt und dadurch uneben wird, oder wenn der zuführende Bronchus verstopft wird, so dass die Schallwellen in ihrer Fortleitung nach aussen behindert sind. Man bekommt im letzteren Falle metallischen Beiklang nur dann zu hören, wenn man das Ohr der Thoraxwand nähert oder während der Percussion unmittelbar auf den Thorax legt. Letztere Methode, welche zuerst Laënnec empfahl, nennt man Percussions-Auscultation oder auscultatorische Percussion.

In seltenen Fällen hat man über kleineren Höhlen als von 6 cm Durchmesser metallischen Beiklang gefunden, selbst über Cavernen von nur 3,5 cm Durchmesser, wofür Kolisko und Wintrich Beispiele gegeben haben. Jedoch müssen in solchen Fällen ganz besondere begünstigende Umstände hinzukommen. Dahin gehören: hochgradige Glattwandigkeit und Festigkeit der Wände, oberflächliche Lage der Höhle, weite Oeffnung der einmündenden Bronchien und namentlich Nähe eines Hauptbronchus, so dass eine Schallreflexion an den wahren Stimmbändern möglich ist.

Bei Pneumothorax sind die zur Entstehung des metallischen Beiklanges nothwendigen Bedingungen besonders günstige. Aber es ist in der Regel schwer, ihn auf einige Entfernung hin zu vernehmen, denn

die Fortleitung der in der meist allseitig geschlossenen Höhle erregten Schwingungen nach aussen wird durch die dicke Thoraxwandung erheblich beeinträchtigt. Es findet daher gerade hier die vorhin erwähnte Laënnec'sche Percussions-Auscultation Verwendung.

Eine ganz besondere Beachtung verdient hierbei die zuerst von Heubner empfohlene Stäbchen-Plessimeterpercussion, bei welcher man das Plessimeter nicht mit dem Gummi, sondern mit dem Stiele oder dem Metallende des Hammers percutirt. Auch kann man nach dem Vorschlage Stern's die Percussion des Plessimeters mit den Nagelspitzen anstatt mit der weichen Fingerkuppe ausführen. Man hört hierbei nicht den tympanitischen oder nicht-tympanitischen Percussionsschall, welcher sonst dem metallischen Beiklange vorauszugehen pflegt, sondern nur den letzteren allein und das auch dann noch bis zu einer Entfernung von 4 bis 6 cm, wenn die gewöhnliche Percussion überhaupt nichts von dem metallischen Beiklange erkennen lässt. Durch die Percussion von zwei harten Körpern wird nämlich die Entwickelung hoher Obertöne besonders begünstigt. Hervorzuheben ist noch, dass der metallische Beiklang nicht über allen Stellen eines Pneumothorax gleich deutlich ist.

Der metallische Beiklang geht bei Pneumothorax dann verloren, wenn die eingeschlossene Luft in zu hochgradige Spannung geräth. Es kann sich daher, wie Traube gelehrt hat, ereignen, dass der metallische Beiklang erst an der Leiche zum Vorschein kommt, nachdem die Spannung durch Abkühlung der Gase geringer geworden ist. Mann kann dann aber wieder den metallischen Beiklang zum Verschwinden bringen, wenn man von der Bauchhöhle aus die Leber tief in den Thorax hineinschiebt und damit die während des Lebens bestandene Spannung der Luft wiederherstellt.

Befindet sich ausser Luft auch noch Flüssigkeit in der Pleuralhöhle, Hydropneumothorax, so ändert der metallische Beiklang seine Höhe mit der Körperstellung. Er wird höher dann, wenn die Körperlage und damit der veränderte Stand der Flüssigkeit eine Verkürzung des längsten Durchmessers herbeiführt. Man nennt diesen Schallhöhenwechsel nach Biermer, der ihn zuerst bei Pneumothorax beschrieb, den Biermer'schen Schallwechsel. Das physikalische Princip stimmt mit dem beim tympanitischen Schalle beschriebenen Gerhardt'schen Schallwechsel überein.

Man hätte eigentlich erwarten sollen, dass der metallische Schall in der Rückenlage tiefer ist als in der aufrechten Stellung, weil sich in der letzteren die Flüssigkeit über dem Zwerchfelle ansammelt und den längsten Durchmesser verkürzt. Biermer beschrieb aber das Gegentheil und erklärte die Erscheinung dadurch, dass das Zwerchfell durch die Flüssigkeit herabgedrängt wird und dadurch dennoch eine

Verlängerung des grössten Durchmessers herbeiführt. Jedoch ist der Einfluss des Lagewechsels nicht immer der gleiche; beispielsweise haben Björnström und Weil den metallischen Beiklang in aufrechter Stellung höher gefunden. In erster Linie dürfte dabei die Reichlichkeit des Exsudates den Ausschlag geben, denn ist dasselbe sehr umfangreich, so kann man kaum erwarten, dass das Zwerchfell so stark herabgedrängt werden sollte, dass in aufrechter Körperhaltung eine Zunahme des Längsdurchmessers möglich wäre. Bei kleinen Exsudatmengen ist entscheidend, ob das Zwerchfell dem Drucke in aufrechter Haltung Widerstand leistet oder nicht. Auch macht Weil mit Recht darauf aufmerksam, dass die Configuration des Luftraumes, welche namentlich durch Adhäsionen beeinflusst werden wird, in Betracht kommt.

Es liegen noch ganz vereinzelte Angaben vor, nach welchen metallischer Beiklang unter anderen als den bisher angegebenen Bedingungen gefunden worden ist. So berichtet Stern in vier Fällen von fibrinöser Pneumonie metallischen Percussionsschall gehört zu haben. Alle Fälle hatten einen tödtlichen Ausgang und drei Mal wurde ausgedehnte Hepatisation gefunden. Als Ursache nahm Stern, worin ihm Skoda beistimmte, eine ungewöhnlich hochgradige und rasch verlaufende Erschlaffung des Lungenparenchymes an, welche durch das schnelle Umsichgreifen der Hepatisation bedingt war. Skoda hat ähnliche Erfahrungen gemacht, aber Genesung eintreten gesehen.

Wintrich endlich hat beim Williams'schen Trachealton, der bei ausgedehnter exsudativer Pleuritis entstanden war, metallischen Beiklang gefunden, welcher hart neben dem Sternum an der zweiten Rippe besonders deutlich ausgesprochen war. Aber auch unabhängig von dem Williams'schen Trachealton hat man mehrfach bei Pleuritis metallischen Klang des Percussionsschalles beobachtet.

Das Geräusch des gesprungenen Topfes.

(Bruit de pot fêlé. Percutorisch-auscultatorisches Anblasegeräusch. H. Baas.)

Das Geräusch des gesprungenen Topfes wurde zuerst von Laënnec beschrieben und von ihm unter dem Namen des Bruit de pot fêlé bekannt gemacht. Er verglich es mit jenem eigenthümlich klirrenden oder scheppernden Geräusche, welches man beim Anklopfen gegen einen gesprungenen Topf erhält. Der Vergleich ist keineswegs als besonders gelungen zu bezeichnen, weil hier sowohl die Entstehungsbedingungen als auch der acustische Eindruck von dem wirklichen Bruit de pot fêlé wesentlich verschieden sind.

Man kann das Geräusch des gesprungenen Topfes künstlich nachmachen, wenn man einen mit einer kleinen Oeffnung versehenen

hohlen Gummiball kurz und kräftig percutirt. Hierbei hört man, dass der durch die Percussion hervorgerufene metallisch-tympanitische Schall durch ein zischendes Geräusch unterbrochen wird. Letzteres stellt das Geräusch des gesprungenen Topfes dar. Seine Entstehungsursachen lassen sich darauf zurückführen, dass man durch den Percussionsschlag die in dem Balle enthaltene Luft zwingt, plötzlich und stossweise durch eine enge Oeffnung zu entweichen, wobei die Luft, sobald sie die Oeffnung hinter sich hat, in unregelmässige Wirbel geräth. Percutirt man nämlich einen Gummiball, welchen man zuvor mit Cigarrenrauch gefüllt hat, so wird man beobachten, dass mit jedem Percussionsschlage Rauchwirbel aus dem Balle heraustreten, welche sich acustisch als zischendes Geräusch darstellen. Es ist also nicht etwa, wie man dies fälschlicherweise vielfach lehrt, eine excessive Reibung der austretenden Luft an den Wänden der Oeffnung, welche das Geräusch erzeugt, denn eine solche Reibung ist unmöglich und ein physikalisches Unding. Das Geräusch des gesprungenen Topfes ist also ein Stenosengeräusch.

Man ist nicht arm an Versuchen, um es künstlich nachzuahmen, aber immer wiederholt sich die physikalische Bedingung, dass Luft gezwungen wird, plötzlich durch eine enge Oeffnung zu entweichen, immer also tritt wieder die Bildung von Luftwirbeln und damit die Entstehung von Geräuschen auf. Man falte die Hände lose und schlage die Rückenfläche einer Hand schnell gegen das Knie auf, so hört man ausserordentlich deutliches Bruit de pot fêlé, denn in Folge des Schlages stossen die beiden Handflächen schnell gegen einander und die zwischen ihnen befindliche Luft entweicht seitlich nach aussen. Bei gelungener Ausführung des Versuches kann es den Eindruck machen, als ob man leichte dünne Münzen in der Hand schüttelt, woher man ein stark ausgesprochenes Geräusch des gesprungenen Topfes auch als Münzenklirren bezeichnet. Man setze ein Plessimeter auf einen stark behaarten Thorax auf und percutire es, so erhält man in der Regel ein deutliches Geräusch des gesprungenen Topfes. Indem das Plessimeter mit jedem Hammerschlage der Thoraxfläche inniger genähert wird, zwingt man die unter ihm und zwischen den Haaren befindliche schmale Luftschicht seitwärts zu entweichen. Die Erscheinung fällt fort, wenn man die Haare anfeuchtet, fest gegen den Thorax anklebt und dann das Plessimeter dicht auf die Brustwand auflegt. Auch über dem unbehaarten Thorax gelingt es jeder Zeit das Geräusch des gesprungenen Topfes hervorzurufen, wenn man das Plessimeter absichtlich lose auf den Thorax legt, so dass eine dünne Luftschicht unter ihm bleibt.

Dem Geräusch des gesprungenen Topfes kommt unter keinen Umständen eine für einen bestimmten krankhaften Zustand pathognostische Bedeutung zu. Man begegnet ihm nicht nur bei vollkommen gesunden Menschen, sondern auch über erschlafftem, infiltrirtem und luftleerem Lungengewebe und über Hohlräumen (Lungencavernen, sehr selten

Bronchiektasen oder Pneumothorax), wenn die letzteren durch eine Oeffnung mit der Aussenwelt in Verbindung stehen. Es wird gut sein, sich von vorn herein über den jedesmaligen Sitz der Stenose klar zu sein. Bei Cavernen bildet fast immer die freie Bronchialmündung die Verengerung, bei den übrigen Zuständen wird die Stenose ausnahmslos hoch oben durch die Stimmritze gegeben.

Bei gesunden Kindern und bei Erwachsenen mit nachgiebigem Thorax hört man das Geräusch des gesprungenen Topfes, wenn die Percussion während des Sprechens, Singens, Schreiens oder einer nicht zu heftigen Pressbewegung ausgeführt wird. Selbst die Percussion während langsamer Ausathmung bringt es bei biegsamem Thorax zu Stande. Der Versuch gelingt um so sicherer, je näher der Klavikel, oder was dasselbe sagt, je näher dem Kehlkopfe man percutirt. Offenbar wird dann Luft in den grösseren Bronchien um so stärker in Bewegung gesetzt und durch Compression zum plötzlichen Entweichen durch die geschlossene Stimmritze gebracht. Das Geräusch wird deutlicher, wenn man den Mund öffnen lässt, weil dadurch die Bedingungen zur Fortleitung nach aussen besonders günstige sind. Ist es sehr schwach, so wird es sogar nothwendig, das Ohr dem geöffneten Munde zu nähern. Auf der hinteren Thoraxfläche erhält man es am leichtesten von jenen Stellen aus, an welchen die Hauptbronchien der hinteren Thoraxwand nahe liegen, also nahe der Wirbelsäule in der Höhe des vierten Brustwirbels. Aber nur selten ist es so laut, dass es der Percutirende vernimmt. Man bedarf hierbei einer Assistenz, und während man einen Andern percutiren lässt, hat man das Ohr dem geöffneten Munde zu nähern.

Nicht selten findet man über erschlafftem, infiltrirtem und luftleerem Lungengewebe das Geräusch des gesprungenen Topfes.

So begegnet man ihm mitunter an der Grenze pleuritischer Exsudate, dort, wo der Percussionsschall in Folge von Compression des Lungengewebes gewöhnlich tympanitisch ist. Kurze kräftige Hammerschläge und Oeffnen des Mundes begünstigen seine Entstehung und deutliche Hörbarkeit, während schwache Percussionsschläge unwirksam bleiben. Auch bei fibrinöser Pneumonie kann es vorkommen, entweder in nächster Umgebung der Hepatisation oder im Stadium der Anschoppung und Lösung über den erkrankten Stellen selbst. Bei einfacher Bronchitis der Kinder hat es bereits Cockle gefunden, und auch bei Erwachsenen mit sehr nachgiebigem Thorax habe ich mehrmals nach länger bestehenden ausgedehnten Bronchokatarrhen die gleiche Erfahrung machen können. Desgleichen begegnete ihm Rollet bei lobulärer Pneumonie, wohl in Folge des begleitenden Bron-

chialkatarrhes. Offenbar müssen die Bedingungen für die Fortleitung des Percussionsschlages bis auf die Luft innerhalb der grösseren Bronchien ganz besonders günstige sein, sobald das Lungengewebe einen gewissen Grad von Erschlaffung erreicht hat; wenn man aber trotzdem das Geräusch des gesprungenen Topfes nicht regelmässig beobachtet, so ist zu bedenken, dass noch gewisse äussere Umstände, namentlich Unnachgiebigkeit des Thorax, in Betracht kommen, die unter Umständen seine Bildung verhindern.

Mitunter wird das Geräusch des gesprungenen Topfes bei umfangreicher Pleuritis, bei käsiger und fibrinöser Pneumonie und bei allen jenen Veränderungen gefunden, welche mit Luftleerheit des Oberlappens einer Lunge und damit mit Williams'schem Trachealtone verbunden sind. Plötzliches Entweichen der in den Bronchien eingeschlossenen Luft durch die Stimmritze giebt auch hier den Grund ab. Aber man muss gerade hier einen besonders starken Percussionsschlag ausführen, wenn man durch das luftleere Gewebe hindurch die Bronchialluft erreichen will.

Bei Lungencavernen tritt das Geräusch des gesprungenen Topfes nur dann ein, wenn sie mit einem offenen Bronchus in Verbindung stehen. Es findet sich also, wenn überhaupt, im Verein mit Wintrich'schem Schallwechsel. Wird der Wintrich'sche Schallwechsel durch zufällige Verstopfung des Bronchus oder durch veränderte Lage unterbrochen, so bleibt auch das Geräusch des gesprungenen Topfes aus. Selbstverständlich muss die Caverne oberflächlich liegen und von genügend nachgiebigen Thoraxwandungen überdeckt sein, so dass eine Compression der in ihr enthaltenen Luft möglich ist. Daneben kommt tympanitischer oder metallisch-tympanitischer Percussionsschall vor, den es durch seinen Eintritt unterbricht. In der Mehrzahl der Fälle entsteht das Geräusch des gesprungenen Topfes dicht hinter der Einmündungsstelle im Anfangstheile des Bronchus, indem die aus der Caverne ausgetretene Luft nach dem Passiren der stenosirten Bronchialmündung in Wirbelbewegungen geräth.

Aber es können auch andere Entstehungsbedingungen gelten. Ist der einmündende Bronchus sehr gross und überall gleichmässig fortlaufend, so kann sich die Compression der Luft aus der Caverne bis zur Glottis fortsetzen, und erst hier sind die physikalischen Bedingungen zur Entstehung eines Stenosengeräusches gegeben. Man wird es im letzteren Falle ganz besonders laut zu hören bekommen.

Es sei hier noch einer selteneren Beobachtung von E. Seitz gedacht, in welcher eine Caverne durch eine Fistelöffnung auf der Thoraxwand nach aussen mündete und dadurch die Entstehung eines Bruit de pot fêlé bei der Percussion ermöglichte.

Kurzer und kräftiger Percussionsschlag und Oeffnen des Mundes machen das Geräusch unter allen Umständen deutlicher. Gewöhnlich besteht es nur bei der Exspiration, während es bei Pressbewegungen und lebhafter Einathmung schwindet, doch haben Waetzold und Friedreich Beobachtungen beschrieben, in welchen es nur bei der Inspiration zum Vorschein kam. Die Autoren erklären dies unabhängig von einander dadurch, dass bei der Inspiration die in die Caverne einmündenden Bronchien erst zur Erweiterung und Oeffnung kamen, dagegen während der Exspiration verschlossen waren. Dass die Inspiration fast immer das Geräusch des gesprungenen Topfes vernichtet, dürfte darin seinen Grund haben, dass wegen des andrängenden Luftstromes ein Entweichen der Cavernenluft bei der Percussion unmöglich wird. Nur dann, wenn die Kraft des Inspirationsstromes gering ist und der Gewalt der durch die Percussion zum Entweichen gebrachten Cavernenluft nicht Stand halten kann, wird man sowohl inspiratorisches als auch exspiratorisches Geräusch des gesprungenen Topfes vernehmen, das letztere freilich fast ausnahmslos stärker ausgesprochen. Bei der Percussion der hinteren Thoraxflächen hat man sich wieder der früher erwähnten Assistenz zu bedienen.

Am häufigsten findet man das Geräusch des gesprungenen Topfes über Cavernen, welche in Folge von Lungenschwindsucht entstanden sind und dementsprechend die Lungenspitzen einnehmen. Loeb giebt an, dass man es häufiger rechts als links antrifft. Ueber Bronchiektasen bekommt man es in der Regel deshalb nicht zu hören, weil dieselben von zu dicken lufthaltigen Lungenschichten überdeckt zu werden pflegen. An sehr abgemagerten Menschen findet man es wegen der leichten Uebertragbarkeit der Hammerschläge am deutlichsten, und nur insofern hat die Ansicht der englischen Aerzte einen Sinn, dass ihm eine ungünstige prognostische Bedeutung zufällt, so dass es Cotton als deathknell benannt hat, was man vielleicht in freier Uebersetzung mit „Todescandidatengeräusch“ wiedergeben könnte.

Enthält der in eine Caverne mündende Bronchus Schleim, so können sich dem Geräusche des gesprungenen Topfes Rasselgeräusche beimischen, indem die aus der Caverne entweichende Luft zur Entstehung derselben führt. Man bekommt alsdann ein Geräusch zu hören, wie wenn man die Luft durch die mit Speichel gefüllte Mundhöhle streichen liesse.

Man findet das Geräusch des gesprungenen Topfes bei Pneumothorax, aber nur dann, wenn durch eine Fistelöffnung eine freie Verbindung mit der Luft der Bronchien oder nach aussen durch die eröffnete Thoraxwand besteht. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um einen nach aussen offenen Pneumothorax. Ein Beispiel dafür

hat Nothnagel beschrieben, welches einen Soldaten betraf, der in der Schlacht bei Königgrätz verwundet worden war. Hielt man hier die äussere Oeffnung des Pneumothorax mit dem Finger zu, so war auch das Geräusch des gesprungenen Topfes verschwunden.

Loeb hat die Meinung vertreten, dass das Bruit de pot fêlé bei einem nach innen offenen Pneumothorax niemals vorkomme, weil hier der ventilartige Verschluss der Fistel stets derart beschaffen sei, dass ein Entweichen der Luft unmöglich sei. Diese Ansicht ist nicht richtig. Rollet hat aus der Klinik von Oppolzer eine Beobachtung beschrieben, in welcher durch Durchbruch eines pleuritischen Exsudates in die Bronchien Pneumothorax entstanden war, der bei der Percussion ein deutliches Geräusch des gesprungenen Topfes gab. Genau dasselbe habe ich seiner Zeit auf der v. Frerichs'schen Klinik gesehen, und späterhin habe ich Bruit de pot fêlé bei einem Manne gefunden, bei welchem Pneumothorax nach Durchbruch einer Lungencaverne entstanden war.

Verschwindet im Verlaufe eines Pneumothorax das Geräusch des gesprungenen Topfes auf die Dauer, so ist dies ein Beweis dafür, dass die Fistelöffnung geschlossen ist, doch muss man den Patienten in verschiedenen Körperlagen untersucht haben, weil bei gleichzeitiger Gegenwart von Flüssigkeit im Pleuraraum (Sero-, Pyo-, Hämo-Pneumothorax) ein Verschluss der Luftfistel zufällig zu Stande gekommen sein kann und die Fistel bei dieser oder jener Körperlage nach vorangegangener Verlagerung der Flüssigkeit wieder frei wird. Man kann daraus sogar unter Umständen den Ort der Fistel bestimmen.

g) Percussionsschall des Thorax beim gesunden Menschen.

Der Percussionsschall über dem Thorax bei gesunden Menschen ist nicht immer ein und derselbe. Jeder Mensch hat gewissermaassen einen individuellen Percussionsschall. Es liegt dies daran, dass auf die Totalität des Percussionsschalles eine grosse Zahl von Factoren von Einfluss ist, welche innerhalb gewisser Breiten bei verschiedenen Individuen wechseln.

Besonders verschiedenartig gestaltet sich der Percussionsschall nach Alter und Geschlecht. So findet man in der Regel, dass der Percussionsschall bis zum vierzehnten Lebensjahre und späterhin im Greisenalter lauter ausfällt als zur Zeit des kräftigen Mannesalters. Nachgiebigkeit des Thorax und geringere Entwickelung der Brustmuskulatur sind bei Kindern, dagegen Schwund der Muskulatur und wahrscheinlich Rarefaction des Lungengewebes bei Greisen als Ursachen anzunehmen. Wenn der Percussionsschall bei Frauen häufig weniger laut ausfällt als bei gleichaltrigen Männern, so hat man vorzüglich die

stärkere Entwickelung des Fettpolsters bei ersteren als Ursache zu betrachten.

Wenn man die verschiedenen Gegenden des Thorax rücksichtlich ihrer Schallqualität vergleichen will, so muss man sich dazu einen bestimmten Ausgangspunkt, so zu sagen, einen für alle Fälle geltenden Vergleichspunkt wählen. Es empfiehlt sich dazu der zweite Intercostalraum, weil über ihm der Percussionsschall am lautesten und gewissermaassen reinsten erscheint. So sehr sich auch individuelle Schwankungen des Percussionsschalles geltend machen mögen, so behält dennoch unter gesunden Verhältnissen jede Region des Thorax im Vergleich zu dem angegebenen Orte ihre bestimmte Qualität, oder, um einen sehr bezeichnenden Ausdruck von E. Seitz zu gebrauchen, ihren festgesetzten Schallwerth, und es soll im Folgenden gezeigt werden, wie sich dieser Schallwerth gestaltet.

Der Percussionsschall im ersten und zweiten Intercostalraum zeichnet sich vor demjenigen aller übrigen Thoraxgegenden durch besondere Lautheit und Reinheit aus. Fast ausnahmslos ist er im ersten Intercostalraum um ein Geringes weniger laut als im zweiten. Es liegt dies daran, dass hoch oben die Rippen sehr nahe auf einander folgen, so dass der erste Intercostalraum meist so eng ist, dass das Plessimeter zum Theil auf den Rippenrändern zu liegen kommt. Der Unterschied hört auf, wenn man das Plessimeter auf der schmalen Kante percutirt, so dass es auch im ersten Intercostalraume genügend Platz findet, oder wenn man sich der Finger-Fingerpercussion bedient.

Der Percussionsschall ist an den genannten Orten in der Regel auf der rechten Seite etwas weniger laut als auf der linken. Dieser Unterschied spricht sich besonders deutlich bei Männern aus der arbeitenden Classe aus und findet in der stärkeren Entwicklung der rechtsseitigen Thoraxmuskulatur seine mechanische Begründung. Bei Linkshändigen habe ich den Percussionsschall beiderseits gleich laut gefunden. Es muss hier aber noch hervorgehoben werden, dass innerhalb der beiden ersten Intercostalräume der Percussionsschall nicht an allen Orten die gleiche Intensität besitzt. Er ist am lautesten in der mittleren Zone. Gegen die Schulter hin nimmt er beiderseits wegen der Dickenzunahme der Pectoralismuskulatur an Lautheit ab, rechts meist mehr als links. Noch mehr verliert er an Lautheit in der Nähe des Sternalrandes, doch liegt hier der Grund darin, dass sich die vorderen Ränder der Lunge zuspitzen und verdünnen und demnach die Masse des durch die Percussion in Bewegung zu setzenden Lungengewebes abnimmt.

Die Ursachen für die besondere Lautheit und Reinheit des Percussionsschalles über den beiden ersten Intercostalräumen hat E. Seitz

richtig darin erkannt, dass hier die Intercostalräume am breitesten sind, während die Brustwand selbst am dünnsten ist.

Der Percussionsschall über der Fossa supraclavicularis hält rücksichtlich seiner Lautheit die Mitte zwischen der Schallintensität über der mittleren und äusseren Zone der beiden Intercostalräume. Ist der Percussionsschall merklich leiser als über der äusseren Partie der beiden oberen Intercostalräume, so muss das stets den Verdacht auf krankhafte Veränderungen erwecken.

Der Percussionsschall über den Schlüsselbeinen ist unter den bisher besprochenen Oertlichkeiten am wenigsten laut. Es liegt dies daran, dass die festen bogenförmig geschweiften Knochen ganz besonders danach angethan sind, den Percussionsschlag abzuhalten und damit seine acustische Wirkung zu schwächen. Leichte Verdickungen und Unregelmässigkeiten in der Krümmung rufen gerade hier ausserordentlich deutliche Verschiedenheiten in der Schallqualität hervor. Wenn irgendwo, so hat man namentlich hier besonders Acht darauf zu geben, symmetrische Stellen zu percutiren, falls man nicht groben diagnostischen Irrthümern verfallen will.

Die einzelnen Punkte des Schlüsselbeines geben keineswegs überall gleich lauten Schall. Der Percussionsschall ist am lautesten in der Nähe des Sternums und nimmt von hier nach dem Acromion zu an Intensität mehr und mehr ab. Es hat dies darin seinen Grund, dass sich das Schlüsselbein in Folge seiner Krümmung immer mehr vom Thorax entfernt.

Die vergleichende Percussion hört auf der vorderen Thoraxfläche vom dritten Intercostalraum auf, weil sich linkerseits die dämpfenden Einflüsse des luftleeren Herzens geltend machen, so dass die anatomischen und mit ihnen die percussorischen Verhältnisse zwischen beiden Seiten verschieden ausfallen müssen. Wir werden uns daher darauf beschränken, im Folgenden zunächst nur die percussorischen Verhältnisse auf der rechten vorderen Thoraxseite zu erörtern.

Im dritten und vierten rechten Intercostalraum ist der Percussionsschall merklich weniger laut, als über den beiden ersten Intercostalräumen. Es liegt dies vornehmlich daran, dass die untere, besonders gut entwickelte Hälfte des Pectoralis major den Schall etwas dämpft. Es kommt noch hinzu, dass hier in der Nähe der Brustwarze das Fettpolster üppig entwickelt zu sein pflegt, ganz abgesehen davon, dass die weibliche Brustdrüse ihres Umfanges wegen einen sehr mächtigen Schalldämpfer abgiebt. E. Seitz ist der Ansicht, dass auch die zunehmende Enge der Intercostalräume von Einfluss ist. In der Mehrzahl der Fälle wird der Percussionsschall im vierten Intercostalraum zugleich tympanitisch, und auch an Höhe pflegt er einzubüssen.

Im fünften rechten Intercostalraum erscheint der Percussionsschall deutlich leise und gedämpft, namentlich wenn man starke Percussion ausübt. Es beginnt hier die grosse (relative) Leberdämpfung, d. h. der untere Lungenrand verjüngt sich hier bereits so stark und überdeckt den oberen Abschnitt der vorderen Leberfläche mit einer so dünnen Schicht lufthaltigen Lungengewebes, dass bei stärkerem Schlage das schwingende Lungenparenchym im Vergleich zu den Verhältnissen in dem vorhergehenden Zwischenrippenraume an Masse zu gering geworden ist.

Die Percussion des sechsten rechten Intercostalraumes verlangt schwache Percussion und muss, wenn ihre Resultate genau ausfallen sollen, linear ausgeführt werden. Es findet hier der Uebergang vom Lungenschall zum vollkommen leisen oder dumpfen Schall der Leber statt. Die untere Lungengrenze lässt sich unter den eben bezeichneten Vorsichtsmaassregeln leicht und sicher bestimmen. Man findet sie in der rechten Mamillarlinie bald am unteren Rande der sechsten, bald am oberen Rande der siebenten Rippe. Die Grenze zwischen Lunge und Leber bezeichnet man als den Anfang der kleinen (absoluten) Leberdämpfung.

Ueber dem Manubrium sterni erhält man einen Percussionsschall, welcher an Intensität demjenigen der sternalen Partie der beiden obersten Intercostalräume fast gleichkommt. Anatomisch würden hier die Bedingungen zur Entstehung eines gedämpften oder gedämpft tympanitischen Schalles gegeben sein, da hier nicht lufthaltige Lungenschichten, sondern Trachea, Oesophagus und grosse Gefässe zu liegen kommen. Wenn man trotzdem lauten Lungenschall findet, so hat man dies daraus zu erklären, dass das Manubrium gleich einer soliden Platte besonders geeignet ist, die Erschütterungen des Percussionsschlages auf das angrenzende Lungengewebe zu übertragen und dasselbe zu ergiebigen Mitschwingungen anzuregen.

Der Percussionsschall über dem Corpus sterni verhält sich meist über der oberen und unteren Hälfte verschieden. Ueber dem oberen bis zum vierten Rippenknorpel sich erstreckenden Theile ist er lauter als über dem Manubrium sterni, während er gewöhnlich unterhalb der vierten Rippe deutlich leiser wird. Der Grund der Dämpfung ist darin zu suchen, dass hier nur dünne, dem medianen vorderen und unteren Rande der rechten Lunge zugehörige Abschnitte einen Theil des Herzens decken, so dass man den Schall der grossen (relativen) Herzdämpfung zu hören bekommt.

Ueber dem Processus ensiformis begegnet man einem vollkommen leisen (dumpfen) Schalle, weil ihm der linke Leberlappen dicht anliegt. Ist der Magen mit Gas erfüllt, und übt man die Percussion genügend stark aus, so wird der Schall gedämpft-tympanitisch.

Der Percussionsschall über der hinteren Thoraxfläche ist allerorts weniger laut als vorn. Am lautesten erscheint der Percussionsschall im Infrascapularraum. Es steht ihm am nächsten die untere und dann die obere Hälfte des Interscapularraumes. Demnächst schliesst sich der Suprascapularraum an, und es nehmen endlich Fossa supra- et infraspinata die letzte Stelle ein.

Der Percussionsschall über der Fossa supra- et infraspinata ist unter allen Regionen des Thorax, unter welchen dicke lufthaltige Lungenschichten liegen, am wenigsten laut. Die dicken Muskellagen, welche die Gruben des Schulterblattes auf der äusseren und inneren Fläche ausfüllen, halten den Percussionsstoss auf und machen dadurch den Percussionsschall leise. Meist ist er über der Fossa infraspinata leiser als über der Fossa supraspinata. Auch über der Spina scapulae erhält man einen sehr leisen Schall, welcher an Intensität mehr und mehr abnimmt, je mehr man sich dem Acromion nähert. Selbstverständlich muss man die Percussion stark ausüben, um die dämpfenden Einflüsse möglichst zu eliminiren.

Der Percussionsschall oberhalb des Suprascapularraumes bietet ebenfalls eine geringe Schallintensität dar, obschon er merklich lauter ist als der Percussionsschall über dem Schulterblatte. Auch macht sich ein deutlicher Unterschied geltend, je nachdem man in der Nähe der Wirbelsäule oder nach dem Acromion zu percutirt. Im ersteren Falle ist der Percussionsschall lauter. Mit Recht hat E. Seitz darauf aufmerksam gemacht, dass sich dem Schalle in der Nähe der Wirbelsäule tympanitischer Schall beigesellt, welcher in der hart unter der Wirbelsäule gelegenen Trachea entsteht.

Der Percussionsschall oberhalb des Interscapularraumes nimmt fast ohne Ausnahme an Intensität zu. Bei genauer Percussion wird man ausserdem herausfinden, dass er über der oberen Hälfte etwas weniger laut ist als über der unteren.

Der Percussionsschall im Infrascapularraum ist zwar unter allen Oertlichkeiten auf der hinteren Thoraxfläche am lautesten, bleibt aber trotzdem hinter der Intensität des Percussionsschalles auf der vorderen Thoraxfläche merklich zurück. In der unteren Hälfte wird er häufig tympanitisch, was auf Mitbetheiligung der Abdominalorgane zu beziehen ist. Auf der linken Seite lässt sich der Lungenschall meist bis zum unteren Rande des Dornfortsatzes des elften Brustwirbels, seltener bis zum zwölften Brustwirbel verfolgen, auch rechterseits, wo er von dem leisen Schalle der Leber abgelöst wird, findet er in gleicher Höhe seine Begrenzung.

Der Percussionsschall über den Seitenflächen des Thorax erscheint bei vergleichender Percussion etwas weniger laut

als über der vorderen Thoraxfläche. Als Grund hierfür wird man nach E. Seitz die natürliche Verschmälerung der Intercostalräume anzusehen haben. Auch stellt sich eine geringe Verschiedenheit zwischen beiden Seiten heraus, indem der Percussionsschall rechterseits um ein Weniges leiser als links erscheint. Auf ein und derselben Seite ist der Percussionsschall über der oberen Hälfte, d. h. nahe der Achselhöhle weniger laut als über der unteren, und zugleich bekommt er unten in der Regel tympanitische Beschaffenheit. Unterhalb der siebenten Rippe geht auf der rechten Seite der Lungenschall in den vollkommen leisen (dumpfen) Schall der Leber über, und es nimmt hier die kleine (absolute) Leberdämpfung ihren Anfang. Linkerseits reicht der laute Lungenschall gleichfalls bis zur siebenten Rippe. Von hier an erhält man je nach der Füllung des Magens und Colons mit Gas oder luftleeren Massen tympanitischen, gedämpft-tympanitischen oder dumpfen Percussionsschall.

h) Topographische Percussion der Lungen.

Die Ergebnisse der Percussion können nur von demjenigen Arzte ausreichend und sicher benutzt werden, welcher die klinische Anatomie der Respirationsorgane vollkommen beherrscht. Ohne derartige Kenntnisse wird der Plan der physikalischen Untersuchung nicht selten ziellos, und ist eine Localisation der Krankheiten überhaupt unmöglich. Worauf es in der klinischen Anatomie ganz besonders ankommt, das sind die normalen Lungengrenzen, der Verlauf der Interlobularfurchen und das Verständniss für die Bedeutung der complementären (disponibelen) Pleuraräume.

Bei dem Studium der klinischen Anatomie handelt es sich in erster Linie darum, die Anatomie am lebenden Menschen zu betreiben. Untersuchungen allein an Leichen haben deshalb nur einen bedingten Werth, weil sich die Lungen im Cadaver unveränderlich im Zustande hochgradigster Exspirationsstellung befinden und im Vergleich zur lebenden und athmenden Lunge andere räumliche Verhältnisse darbieten.

Der Untersuchungsmethoden, mit welchen die Anatomie dem klinischen Bedürfnisse zur Hülfe zu kommen sucht, giebt es mehrere. Wenn man Haut und Musculatur der Intercostalräume bis auf die dünne Pleura costalis abpräparirt, so gelingt es, die Lungengrenzen durch die dünne unversehrte Pleura zu beobachten. Selbstverständlich muss eine Eröffnung der Pleurahöhle sorgfältigst vermieden werden, da sich beim Eintritte von Luft sofort die Lungen auf einen möglichst kleinen Raum zusammenziehen würden. Auch hat man mittels langer Nadeln oder Harpunen, welche man durch die Brustwand stiess, die Lungengrenzen zu bestimmen gesucht. Ganz besonders oft aber ist in neuerer Zeit die zuerst von

Eduard Weber empfohlene Untersuchungsmethode an gefrorenen Leichen aufgenommen worden, welche letzteren man durch Sägeschnitte nach sehr verschiedenen Richtungen zerlegte.

Den anatomischen Untersuchungen am lebenden Menschen sind trotz sorgfältiger Linearpercussion leider sehr enge Grenzen gesteckt, denn beim Gesunden wenigstens kann man kaum mehr als über den Höhenstand der Lungenspitzen, die unteren Lungengrenzen und gewisse Abschnitte der medianen Lungenränder erfahren Um den Verlauf der Interlobularfurchen am Lebenden festzustellen, habe ich grosse Mühe darauf verwendet, namentlich bei Personen mit fibrinöser Pneumonie, die Dämpfungsgrenzen möglichst genau auf den Thorax zu zeichnen und dann mit dem Befunde an der Leiche zu vergleichen. Selbstverständlich können dabei nur solche Fälle zur Verwerthung kommen, in welchen nur ein Lungenlappen und zwar bis zur Grenze der Interlobularfurche hin pneumonisch infiltrirt war. Aber abgesehen davon, dass die Grenzen einer pneumonisch infiltrirten Lunge keine normalen Grenzen sind, ist es ausserdem — nach meinen bisherigen Erfahrungen wenigstens — keineswegs sehr häufig, geeignete Fälle zu finden.

Die normalen Lungengrenzen.

Man hat an der Lunge drei Flächen zu unterscheiden. Die äussere convexe Oberfläche schmiegt sich fast allerorts den Conturen des Brustkorbes an. Die innere concave Fläche ist dem Herzen zugekehrt und die untere concave Fläche, welche über der Zwerchfellskuppel zu liegen kommt, stellt eine Art von Basis dar. Von klinischem Interesse ist nur die äussere Oberfläche, denn die beiden anderen sind den klinischen Untersuchungsmethoden kaum zugänglich.

Da, wo die drei Flächen aneinander stossen, kommt es zur Bildung von vier Lungenrändern, deren man einen vorderen medianen, einen unteren convexen äusseren, einen unteren concaven inneren und einen hinteren medianen Lungenrand zu unterscheiden hat. Auf der Lungenspitze findet ein allmählicher Uebergang zwischen dem vorderen und hinteren Lungenrande statt.

Die Lungen füllen keineswegs den Raum des Brustkorbes vollkommen aus, denn ihr unterer Rand kommt namentlich auf der vorderen und seitlichen Fläche des Thorax viel höher und weit vom unteren Brustkorbrande entfernt zu stehen. Ihre Spitzen freilich ragen dafür auf der vorderen und seitlichen Thoraxfläche über den Brustkorb hinaus und sind auf ersterer oberhalb der Clavikel in einem dreiseitigen Raume gelegen, welcher einwärts vom äusseren Rande des Kopfnickers, nach aussen vom äusseren Rande des Cucullaris und unten vom Schlüsselbeine abgegrenzt wird.

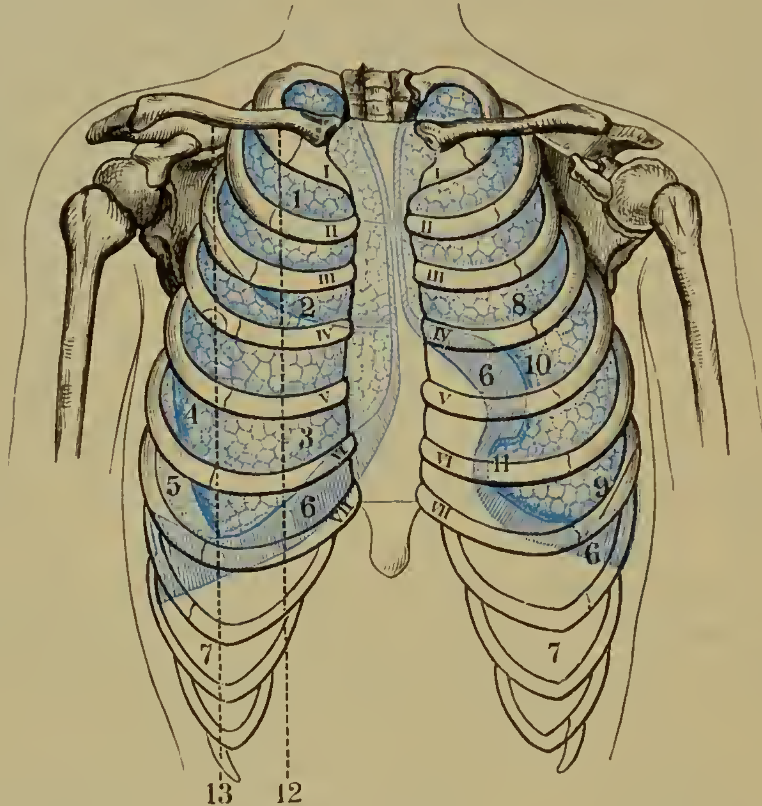
Die Lungenspitzen überragen beim Erwachsenen die Clavikel, wie sich percussorisch nachweisen lässt, um 3 bis 5 cm und stehen fast ausnahmslos auf beiden Seiten in gleicher Höhe. In der Regel fällt der Höhenstand der Lungenspitzen bei Männern grösser aus als bei Frauen; auch bei Leuten von hohem Körper, langem Thorax und langem Halse pflegt er beträchtlicher zu sein. Verschiedener Höhenstand der Lungenspitzen kommt zwar zuweilen auch bei gesunden Menschen vor (Braune), aber es findet sich das so ausserordentlich selten, dass einer asymmetrischen Stellung der Lungenspitzen fast ausnahmslos eine mit Schrumpfung verbundene Erkrankung, fast immer Lungenschwindsucht, zu Grunde liegt. Es ist ein Verdienst von E. Seitz, auf die Wichtigkeit dieses Zeichens für die Diagnose beginnender Lungenschwindsucht aufmerksam gemacht zu haben, dessen Bedeutung um so mehr gewinnt, als es nicht selten zu einer Zeit deutlich ausgesprochen besteht, in welcher Veränderungen des Percussionsschalles noch nicht aufzufinden sind.

Ein ungewöhnlich hohes Hinaufreichen der Lungenspitzen hat Weil bei alveolärem Lungenemphysem gefunden. In einem sehr hochgradigen Falle von Lungenemphysem habe ich den höchsten Punkt der Lungenspitzen sogar bis auf 6,5 cm oberhalb des Schlüsselbeines bestimmt.

Auf der hinteren Thoraxfläche ragen die Lungenspitzen über den eigentlichen Brustkorb nicht heraus. Sie kommen hier beiderseits in einer Höhe mit dem Dornfortsatze des siebenten Halswirbels (Vertebra prominens) zu stehen. Auch hier fällt einer Differenz in dem Höhenstande der Lungenspitzen die gleich wichtige Bedeutung wie auf der vorderen Thoraxfläche zu. Verfolgt man den Percussionsschall oberhalb des Dornfortsatzes der Vertebra prominens, so wird er vollkommen leise (dumpf), gewinnt aber wegen der der Wirbelsäule benachbarten Trachea in der Nähe der Columna vertebralis tympanitischen Charakter.

Die vorderen medianen Lungenränder stehen am oberen Rande des Manubriums genau um die Breite des letzteren auseinander und kommen hier dicht hinter der Articulatio sterno-clavicularis zu liegen (vgl. Figur 73). Von hier aus laufen sie einander bis zur Höhe des zweiten Rippenknorpels, also des Angulus Ludovici, zu. Jedoch überschreitet der rechte Lungenrand die Medianlinie des Sternums nach links und dehnt sich entweder bis zum medianen Rande des linken Drittheils des Sternums oder selbst bis in die Nähe des linken Sternalrandes aus. Der linke Lungenrand findet demnach entweder am linken Sternalrande oder um ein weniges medianwärts hinter dem Brustbein seine Grenze.

Vom zweiten bis vierten Rippenknorpel laufen die medianen vorderen Lungenränder gradlinig und einander parallel nach abwärts. Erst vom vierten Rippenknorpel an trennen sie sich von einander. Es findet hier ein allmählicher Uebergang in den unteren Lungenrand statt, der sich jedoch an der rechten Lunge anders gestaltet als an der linken. Der rechte Lungenrand geht unter sehr geringer Abweichung nach aussen bis zur Höhe des fünften Rippenknorpels nach abwärts; dann



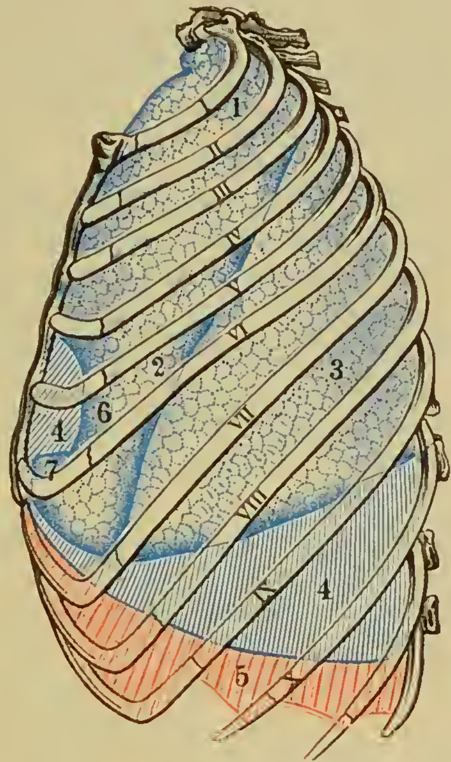
73.

Vorderansicht der Lungen.

1. Oberlappen der rechten Lunge. 2. Sulcus interlobularis dexter superior. 2. Mittellappen der rechten Lunge. 4. Sulcus interlobularis dexter inferior. 5. Unterlappen der rechten Lunge. 6. Pleuraler Complementärraum. 7. Zwerchfell, von der Pleura freigelassener Theil. 8. Oberlappen der linken Lunge. 9. Sulcus interlobularis sinister. 10. Incisura cardiaca. 11. Processus lingualis. 12. Linea parasternalis. 13. Linea mamillaris.

aber findet eine Umbiegung in den unteren äusseren Lungenrand statt, welche sich noch hinter dem Brustbeine vollständig vollzieht. Die Grenzen des unteren Lungenrandes lassen sich durch schwache Linearpercussion am Lebenden sehr leicht genau verfolgen und sollen sehr bald beschrieben werden. Etwas complicirter gestaltet sich der Verlauf am linken medianen Lungenrande. In der Höhe des vierten Rippenknorpels biegt der linke Lungenrand sehr stark, fast horizotal nach auswärts, so dass er am unteren Rande des vierten linken Rippen-

knorpels ungefähr auf der Grenze zwischen dem äusseren und mittleren Drittheile desselben zu liegen kommt. Unter einer concav nach einwärts gerichteten Biegung durchschneidet er den vierten und fünften linken Intercostalraum und geht dann auf der Grenze zwischen dem inneren und mittleren Drittheile des sechsten linken Rippenknorpels nach vorausgegangener Bildung eines zipfelartigen gleichfalls medianwärts gerichteten Fortsatzes, Processus lingualis s. lingula, in den unteren linken Lungenrand über (vgl. Figur 73 und 74). Durch die eigenthümliche Gestaltung des linken Lungenrandes entsteht in dem medianen Theile der vorderen linken Thoraxfläche ein rundlich viereckiger Raum, welcher für die Percussionsverhältnisse des Herzens eine ganz ausserordentliche Wichtigkeit besitzt. Hier liegt ein Theil des Herzmuskels unmittelbar der Thoraxwand an, und man erkennt ihn bei der Percussion daran, dass man über seinem Gebiete leisen Percussionsschall bekommt (kleine oder absolute Herzdämpfung). Hieraus wird es erklärlich, dass die beschriebenen Formverhältnisse des linken vorderen Lungenrandes nach dem Herzen benannt worden sind, denn man bezeichnet den concaven Ausschnitt des Lungenrandes als Incisura cardiaca.



74.

Seitenansicht der linken Lunge.
1. Oberlappen. 2. Sulcus interlobularis. 3. Unterlappen. 4. Complementärer Pleuraraum. 5. Zwerchfell, von der Pleura freigelassener Theil. 6. Incisura cardiaca. 7. Processus lingualis.

Der Stand des rechten äusseren unteren Lungenrandes zeigt während ruhiger Athmung folgende Mittelwerthe. Er befindet sich in der

rechten Sternallinie am oberen Rande des sechsten Rippenknorpels,
in rechter Parasternallinie am unteren Rande des sechsten Rippenknorpels,
in rechter Mamillarlinie am oberen Rande des siebenten Rippenknorpels,
in rechter Axillarlinie am unteren Rande der siebenten Rippe,
in rechter Scapularlinie an der neunten Rippe und
neben der Wirbelsäule am Dornfortsatze des elften Brustwirbels.

Man erkennt unschwer heraus, dass der untere Lungenrand auf der äusseren Thoraxfläche fast eine Horizontale bildet, welche am rechten Sternalrande ihren Anfang nimmt, rings um die rechte Thoraxseite läuft und fast in gleicher Höhe neben der Wirbelsäule endigt. Genauer gesagt freilich, bildet der untere Lungenrand eine leichte Bogenlinie, deren Convexität nach abwärts gerichtet ist und deren grösste Ausbiegung in die Seitengegend des Thorax fällt. Wenn trotzdem auf der vorderen Thoraxfläche höher gelegene Rippen von ihm getroffen werden als auf der hinteren, so ist dies dadurch bedingt, dass die Rippen einen von hinten oben nach vorn unten gerichteten Verlauf haben.

Die Höhenpunkte, welche im Vorstehenden für den unteren Lungenrand angegeben sind, zeigen mit Gerhardt's Angaben vollkommene Uebereinstimmung und sind von mir auf Grund von 50 genauen Untersuchungen gewonnen worden. Es kann daher nicht beigepflichtet werden, wenn einzelne Autoren diese Werthe für zu hoch gegriffen halten. Selbstverständlich bekommt man niedrigere Zahlen, wenn man den Stand des Lungenrandes an Leichen untersucht, denn wie Leichtenstern richtig hervorgehoben hat, kommt hier die Lunge um 1 cm höher als bei ruhiger Exspiration eines Lebenden zu stehen.

In dem Verlauf des linken unteren Lungenrandes wiederholen sich die Verhältnisse wie auf der rechten Seite. Demnach kommt der linke untere Lungenrand zu stehen:

in der linken Mamillarlinie am oberen Rande des siebenten Rippenknorpels,

in der linken Axillarlinie am unteren Rand der siebenten Rippe,

in der linken Scapularlinie an der neunten Rippe und

neben der Wirbelsäule am Dornfortsatze des elften Brustwirbels.

Die Angabe einzelner Autoren, nach welcher der rechte untere Lungenrand neben der Wirbelsäule höher zu liegen kommt als der linke, weil er gewissermaassen durch die unterliegende Leber in die Höhe gedrängt sei, kann ich nach sehr zahlreichen Untersuchungen nicht bestätigen. Erwähnen aber muss ich, dass ich nicht allzu selten den unteren Lungenrand beiderseits in gleicher Höhe neben der Wirbelsäule erst am oberen Rande des Dornfortsatzes vom zwölften Brustwirbel vorfand. Bei Kindern kommt der untere Lungenrand mitunter bis um einen Intercostalraum höher zu stehen als bei Erwachsenen, bei Greisen dagegen um ebensoviel tiefer. Eingehende Untersuchungen bei Kindern liegen von Sahli vor.

Der Verlauf der Interlobularfurchen.

Bekanntlich wird jede Lunge durch Furchen, Sulci interlobulares, in mehrere Abschnitte getheilt. Man begegnet an der linken Lunge einem einzigen Sulcus interlobularis, welcher am oberen Abschnitte des hinteren Lungenrandes den Anfang nimmt und um die äussere Oberfläche der Lunge herumläuft, wobei er sich zugleich nach abwärts senkt, so dass die linke Lunge in einen Ober- und Unterlappen zerfällt. An der rechten Lunge wird das Verhältniss dadurch complizirter, dass der anfangs einfache Sulcus interlobularis in zwei divergirende Schenkel (Sulcus interlobularis superior et inferior dexter) zerfällt, welche den Mittellappen der rechten Lunge zwischen sich fassen, während der Oberlappen über dem Sulcus interlobularis superior, der Unterlappen unter dem Sulcus interlobularis inferior zu liegen kommen.

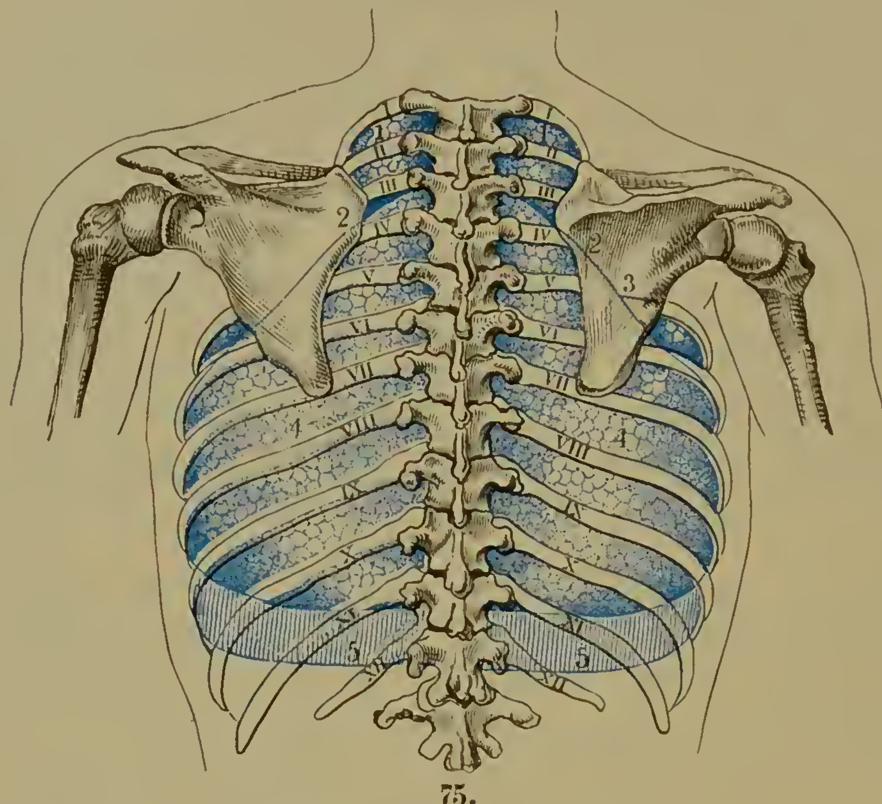
Eine Localisation von Lungenkrankheiten ist selbstverständlich nicht anders möglich, als wenn man mit dem Verlauf der Sulci interlobulares vertraut ist. Man ist hier vornehmlich auf Untersuchungen an der Leiche angewiesen, und es ist hauptsächlich ein Verdienst von v. Luschka, die Kenntnisse hierüber wesentlich gefördert zu haben.

Auf der hinteren Thoraxfläche beginnen die Sulci interlobulares beiderseits in gleicher Höhe (vergl. Figur 75). Neben der Wirbelsäule nehmen sie ihren Anfang in einer Ebene mit dem inneren Ende der Spinae scapulae, oder, was dasselbe sagt, etwa in der Höhe des Dornfortsatzes des dritten Brustwirbels, vorausgesetzt, dass die Arme am Thorax ruhig herabhängen. Gleich von Anfang an ist ihr Verlauf nach abwärts gerichtet, so dass zwischen ihnen und der Wirbelsäule ein Winkel von etwa 65° gebildet wird.

Der Verlauf des linken Sulcus interlobularis gestaltet sich am einfachsten. Er durchschneidet die hintere Axillarlinie in dem Raume zwischen vierter bis fünfter Rippe und endet in der Mamillarlinie am vorderen Ende der siebenten Rippe (vergl. dazu Figur 73 und 74). Es geht demnach aus dieser Darstellung hervor, dass man auf der hinteren Thoraxfläche Ober- und Unterlappen percutirt, wobei alle Veränderungen oberhalb der dritten Rippe dem ersteren, alle unterhalb der dritten Rippe gelegenen dem Unterlappen angehören. Auch in der linken Seitengegend (vergl. Figur 74) erreicht man den Ober- und Unterlappen, wobei alles oberhalb der vierten Rippe Gelegene dem oberen und alles unterhalb derselben Gelegene dem unteren Lungenlappen zugesprochen werden muss. Auf der vorderen linken Thoraxseite aber percutirt man nur den Oberlappen, und es sind demgemäss auch alle Veränderungen links vorn ausschliesslich auf diesen zu be-

ziehen. In Bezug auf die Lungenränder lehrt ein Vergleich der Figuren 73 und 74, dass der untere äussere Lungenrand ausschliesslich vom Unterlappen, der vordere mediane Rand dagegen ganz allein vom Oberlappen gebildet wird.

Der rechte Sulcus interlobularis hält bis zur hinteren Axillarlinie fast den gleichen Verlauf inne wie der linke. Hier, am



75.

Hinteransicht der Lungen.

1. Oberlappen. 2. Sulcus interlobularis. 3. Theilung in den Sulcus interlobularis superior und inferior dexter. 4. Unterlappen. 5. Complementärer Pleuraraum.

äusseren Schulterblattende und etwa 6 cm von seinem unteren Winkel entfernt, findet die Theilung in den Sulcus interlobularis superior et inferior statt. Der erstere verläuft in mehr horizontaler Richtung nach vorn und kommt hier neben dem rechten Sternalrande am vierten Rippenknorpel, mitunter auch erst am fünften zu liegen. Der Sulcus interlobularis inferior fällt stark nach abwärts und läuft in der rechten Mamillarlinie auf der Grenze zwischen dem äusseren und mittleren Drittheile des siebenten Rippenknorpels in den unteren Lungenrand aus (vergl. Figur 73). Aus der gegebenen Darstellung und aus dem Vergleich der Abbildungen 73, 74 und 75 folgt unmittelbar, dass man auf der hinteren rechten Thoraxfläche nur Ober- und Unterlappen percutirt, wobei die Grenze durch die dritte Rippe dargestellt wird. In der Seitengegend erreicht man alle drei Lappen, wobei alle Veränderungen ober-

halb der vierten Rippe dem Oberlappen, alle zwischen vierter und sechster Rippe gelegenen dem Mittellappen und alle zwischen sechster und siebenter Rippe befindlichen dem Unterlappen zukommen. Auf der vorderen rechten Thoraxseite endlich handelt es sich im Wesentlichen um Ober- und Mittellappen. Oberhalb der vierten Rippe hat man es mit dem Oberlappen zu thun, unterhalb der vierten Rippe mit dem Mittellappen und nur auswärts von der linken Mamillarlinie schiebt sich noch an der siebenten Rippe ein Ausläufer des Unterlappens ein. An der Bildung der Lungenränder betheiligen sich die einzelnen Lappen, wie man aus den Figuren 73, 74 und 75 unmittelbar herauslesen kann, wie folgt:

vorderer medianer Lungenrand durch oberen und mittleren Lappen gebildet,

unterer Lungenrand vom Mittel- und Unterlappen zusammengesetzt.

Die eben angegebenen, rein anatomisch gefundenen Grenzen bedürfen einer klinischen Correctur. Man darf nämlich nicht übersehen, dass, abgesehen davon, dass die Interlobularfurchen der Lungen beim Lebenden überhaupt tiefer zu stehen kommen, als an der Leiche, manche Erkrankungen der Lungen mit Umfangszunahme der Lungenlappen verbunden sind, so dass daraus eine noch stärkere Verschiebung der Interlobularfurchen hervorgeht. So habe ich bei einem Manne auf der Rückenfläche Dämpfung bis zum Beginne des sechsten Brustwirbels gefunden und dennoch handelte es sich bei ihm ganz allein um eine fibrinöse Entzündung des rechten Oberlappens bis zum Sulcus interlobularis. Bei einem anderen reichte vorn eine Dämpfung auf der rechten Thoraxseite bis zur Mitte der fünften Rippe, und trotzdem war der Mittellappen der rechten Lunge unversehrt und bestand nur Hepatisation des rechten Oberlappens. Bei einer ausschliesslichen Mittellappenpneumonie erstreckte sich die Dämpfung in der Axillargegend bis zu der fünften und vorn bis zum Rande der dritten Rippe, kurz und gut, man ersieht, dass es unmöglich ist, während des Lebens absolut sicher zu sagen, ob sich ein Erkrankungsherd nur auf einen Lungenlappen erstreckt, oder ob er bereits einen anliegenden in Mitleidenschaft gezogen hat, falls sich die physikalisch nachweisbaren Veränderungen den Grenzen der Interlobularfurchen genähert haben.

Die complementären oder disponibelen Pleuraräume.

Bekanntlich wird jede Lunge von einem doppelten pleuralen Ueberzuge umkleidet. Das innere Blatt desselben, Pleura pulmonalis s. visceralis, ist mit der Oberfläche der Lunge innigst verwachsen, während das äussere,

Pleura parietalis, eine Art von Sack bildet, in welchen die Lunge gewissermaassen hineingelassen ist und in dessen Höhlung sie sich frei bewegen kann. Ein directer Uebergang von der Pleura parietalis zur Pleura pulmonalis findet nur an dem Hilus der Lunge statt. Es ist für die Physiologie und Pathologie der Respirationsorgane von grosser Bedeutung, dass der umhüllende durch die Pleura parietalis gebildete Sack erheblich grösser ist als der Umfang der Lunge. Ganz besonders macht sich das am unteren Rande der Lungen und am Herzeinschnitte des vorderen linken Lungenrandes bemerkbar. Es liegen hier die Wände des nicht von Lungen ausgefüllten Sackes mit ihrer Innenfläche dicht einander auf, sind aber im Stande, sich von einander zu entfernen und auf diese Weise Räume zu schaffen, in welche die sich vergrössernden Lungen hineindringen können. Man bezeichnet diese Räume, auf deren grosse Bedeutung zuerst Gerhardt aufmerksam gemacht hat, als complementäre Räume oder nach v. Luschka als disponibele Pleuraräume, Reserveräume.

Man wird leicht begreifen, dass das Vorkommen derartiger Räume die respiratorischen Volumenschwankungen der Lunge ganz besonders begünstigen muss. Würde sich die Pleura parietalis gleich der Pleura pulmonalis eng an die Umrisse der Lungen halten, so könnten dadurch leicht Behinderungen für die Ausdehnungsfähigkeit der Lungen gegeben werden. Auch gewinnen die complementären Räume für solche Fälle eine besondere Bedeutung, in welchen es zu Flüssigkeitsansammlung in der Pleurahöhle kommt, denn man wird unschwer verstehen, dass sie gewissermaassen die natürlichen Orte sind, an welchen sich der Flüssigkeitserguss zunächst ansammelt. Auch eine Zunahme des Lungenvolumens wie bei acuter Lungenblähung und alveolärem Lungenemphysem ist nur dadurch möglich, dass ein Theil der complementären Räume durch die Lunge in regelwidriger Weise ausgefüllt wird.

Die Bildung von disponibelen Räumen kommt an allen Lungenrändern vor, und es hat gewissermaassen jeder Lungenrand seinen eigenen disponibelen Raum.

Für den unteren äusseren Lungenrand ist der Complementärraum, auch Sinus phrenico-costalis genannt, am umfangreichsten. Seine Ausdehnung begreift man leicht, wenn man sich des Standes des unteren Lungenrandes erinnert und damit den unteren Rand der Pleura costalis, oder was dasselbe sagt, den Beginn der Pleura diaphragmatica vergleicht. Der Uebergang von der Pleura costalis zur Pleura diaphragmatica findet auf der rechten Thoraxseite an folgenden Orten statt:

in der Sternallinie am oberen Rande des siebenten Rippenknorpels,

in der Parasternallinie in der Mitte des siebenten Rippenknorpels,
in der Mamillarlinie am unteren Rande des siebenten Rippenknorpels,
in der Axillarlinie an der neunten Rippe und
neben der Wirbelsäule an der zwölften Rippe.

Aus der Betrachtung der Figuren 73, 74 und 75, auf welchen diese Grenzen aufgezeichnet sind, lassen sich unmittelbar zwei sehr wichtige Dinge erkennen, einmal, dass die untere Pleuragrenze eine nach unten convexe Linie darstellt, deren grösste Ausbiegung gleich derjenigen des unteren Lungenrandes in die Seitengegend des Thorax fällt, und fernerhin, dass die Lunge bei ruhiger Athmung an keiner Stelle den Pleuraraum ausfüllt, sowie dass in der Seitengegend die Grösse des Complementärraumes am grössten ist.

Auch bei sehr tiefen Athmungszügen wird der complementäre Raum von den Lungen nicht vollständig ausgefüllt, namentlich nicht in der Seitengegend des Thorax; dies geschieht, wie Gerhardt gezeigt hat, nur dann, wenn man Personen sich auf die entgegengesetzte Seite legen und mit grossem Kraftaufwande einathmen lässt.

Misst man den Complementärraum an den anatomischen Tafeln v. Luschka's über „die Lage der Bauchorgane" aus, so findet man folgende Zahlenwerthe:

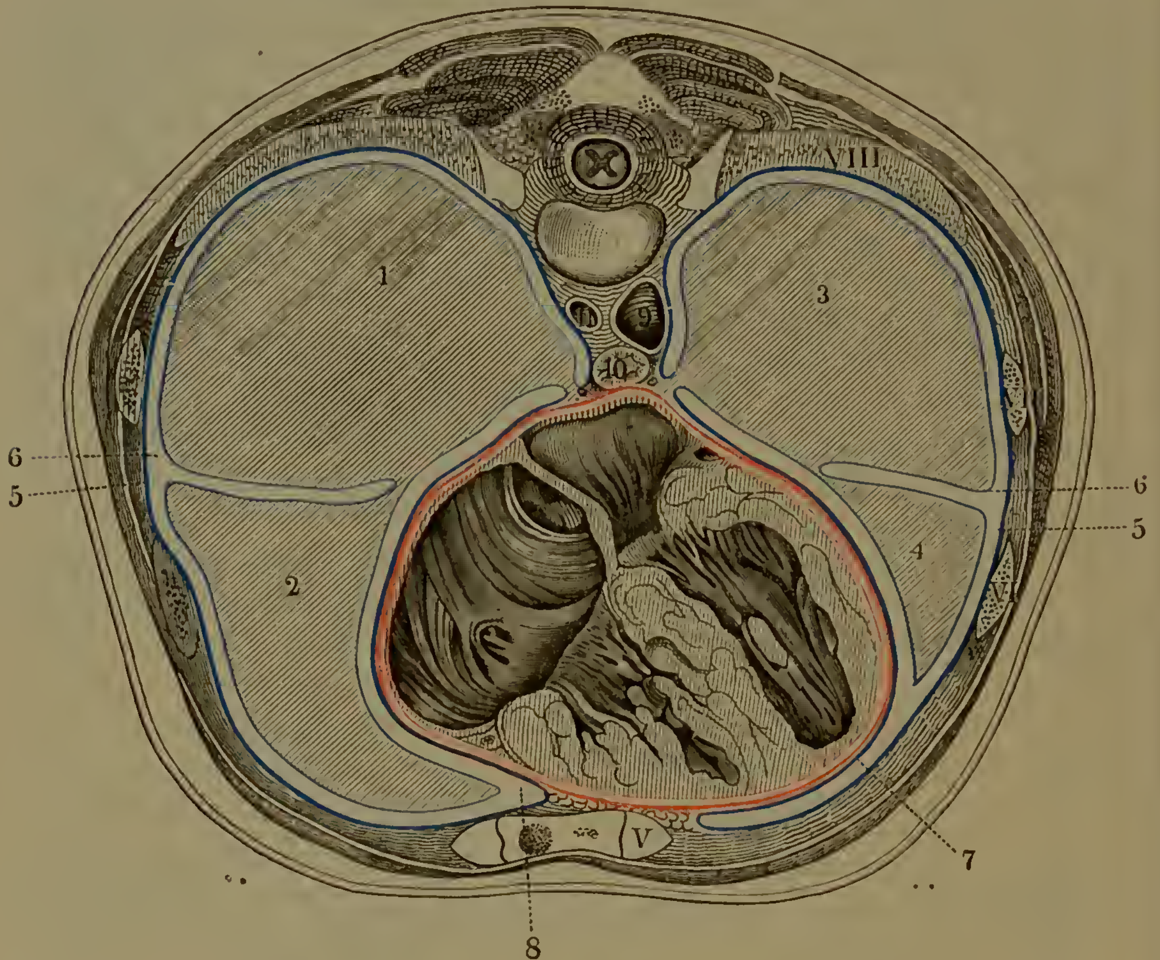
in rechter Sternallinie . . . . = 2 cm
„ „ Parasternallinie . . . . = 2 „
„ „ Mamillarlinie . . . . = 2 „
„ „ Axillarlinie . . . . = 6 „
neben der Wirbelsäule . . . . = 2,5 „

Die voranstehenden Zahlen zeichnen sich vor den Angaben der meisten Autoren durch geringere Werthe aus, was sich daraus erklärt, dass man meist für die Höhenbestimmung des unteren Lungenrandes Exspirations- oder Kadaverstellung gewählt hat.

Auf der linken Thoraxseite ist der Verlauf der Pleuragrenzen von der linken Mamillarlinie an bis zur Wirbelsäule fast genau derselbe wie rechts, nur wird sie nicht selten um ein Unbedeutendes tiefer gefunden.

Für die vorderen Lungenränder findet die Bildung des complementären Raumes, Sinus mediastino-costalis anterior, an jenen Stellen statt, an welchen sich die Pleura costalis hinter dem Brustbeine in die Pleura mediastinalis umschlägt. Rechterseits hält sich der Verlauf der Umschlagstelle genau an die Grenzen des rechten vorderen Lungenrandes, linkerseits dagegen findet im Bereiche der Incisura cardiaca, also vom vierten Rippenknorpel an eine sehr bemerkenswerthe Abweichung statt. Während sich zwischen zweitem bis viertem Rippenknorpel die sich einander von der Lungenspitze aus zulaufenden me-

dianen Ränder der Pleuren fast berühren und nur durch eine schmale Schicht fetthaltigen Bindegewebes und durch Reste der Thymusdrüse auseinander gehalten werden, beginnt am vierten linken Rippenknorpel der linke Pleurarand stark nach aussen zu weichen (vergl. Figur 73). Unter einem nach aussen convexen Bogen zieht er sich vom inneren



76.

Querschnitt der Brust eines Neugeborenen in der Höhe des achten Brustwirbels. Nach v. Luschka.

1. und 2. Lappen der rechten Lunge. 3. und 4. Lappen der linken Lunge. 5. Pleura costalis. 6. Pleura pulmonalis. 7. linker, 8. rechter Complementärraum. 9. Aorta descendens. 10. Oesophagus. 11. Vena azygos. V. bis VIII. fünfte bis achte Rippe.

Ende des vierten linken Rippenknorpels zum äusseren Ende des inneren Drittheiles des sechsten linken Rippenknorpels hin, so dass im Bereiche des fünften linken Intercostalraumes hart neben dem Sternalrande medianwärts von der Pleuragrenze eine Stelle übrig bleibt, an welcher der Herzbeutel direct der Brustwand anliegt, während nach aussen von ihr ein beträchtlicher complementärer Raum entsteht, in welchem der Ausdehnung des linken medianen Lungenrandes ein grosser Spielraum gegeben wird. Einen guten Ueberblick über die Ausdehnung dieses

Complementärraumes erhält man aus einem Querschnitte, welchen v. Luschka abgebildet hat, und der in Figur 76 wiedergegeben ist.

Der Complementärraum für den hinteren Lungenrand, Sinus mediastino-costalis posterior, hat geringe Bedeutung. Die Umschlagsstelle zwischen der mediastinalen und costalen Pleura befindet sich auf der Grenze vom vorderen zum seitlichen Wirbelkörperumfange. Zwischen beiden hinteren Complementarräumen liegt der hintere mediastinale Raum.

Es kommt endlich noch dem unteren inneren Lungenrande ein complementärer Raum zu, Sinus pleuralis mediastino-pericardiacus, welcher auf dem inneren Rande der Pleura diaphragmatica da entsteht, wo sich dieselbe auf die Pleura pericardiaca umschlägt.

Rücksichtlich der respiratorischen Verschiebung der Lungengrenzen innerhalb der Complementärräume kann man sich leicht davon überzeugen, dass sich bei ruhiger Athmung der Unterschied in dem Höhenstand der unteren Lungenränder während der Ein-, und Ausathmung etwa auf 1 cm beschränkt. Werden aber In- und Exspiration forcirt, so können die Werthe sehr viel höhere Zahlen erreichen, so dass sich in der Seitengegend des Thorax die grösstmögliche Excursionsfähigkeit der unteren Lungenränder auf 12 bis 13 cm beläuft. Gewöhnlich fällt die exspiratorische Verschiebung nach aufwärts etwas geringer aus als die inspiratorische Bewegung nach unten, doch kommen von dieser Regel, wie Weil gezeigt hat, auch Ausnahmen vor. Salzer und Leichtenstern haben übrigens für alle Fälle das Gegentheil behauptet.

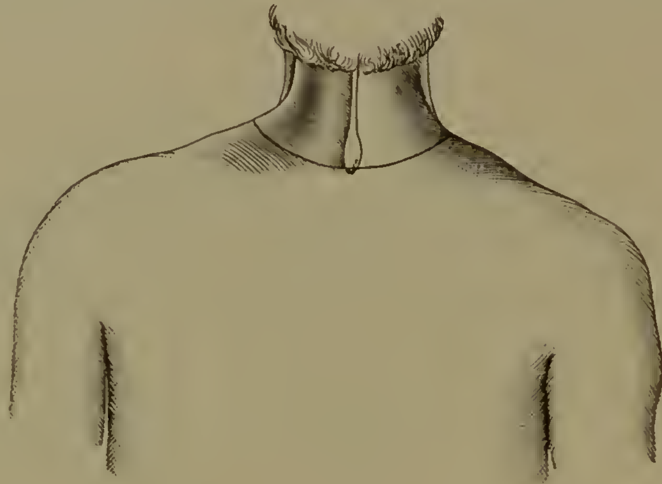
Im Durchschnitt beträgt die inspiratorische Verschiebung bei tiefer Einathmung auf beiden Seiten:

in der Parasternallinie	bis 2	cm
„ „ Mamillarlinie	„ 3	„
„ „ Axillarlinie	„ 4	„
„ „ Skapularlinie	„ 2	„
neben der Wirbelsäule	„ 3	„

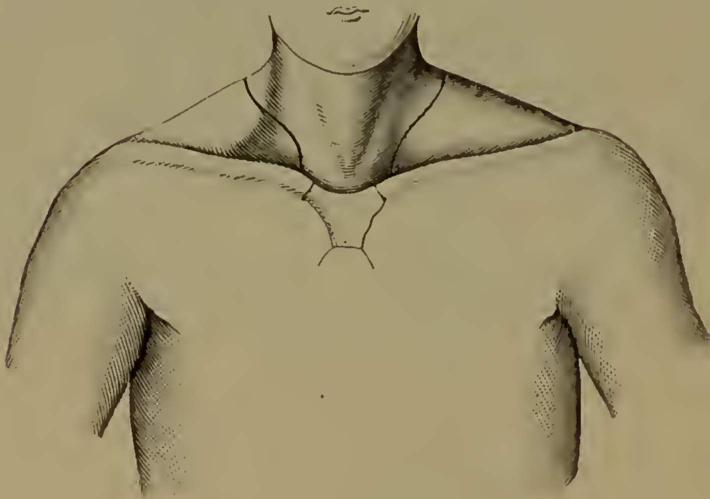
Die respiratorische Verschiebung der Lungenspitzen ist auch bei Gesunden sehr unbedeutend und in den meisten Fällen percussorisch kaum nachweisbar.

Nach dem Vorgange von P. Niemeyer haben manche Autoren zwischen activer und passiver Mobilität der Lungenränder unterschieden. Während man die respiratorischen Verschiebungen zur activen Form rechnete, zählte man zur passiven Mobilität diejenigen Verschiebungen, welche durch bestimmte Körperlagen hervorgerufen werden. Gerhardt hat zuerst gezeigt, dass in der Rückenlage der untere Lungenrand in der Mehrzahl der Fälle um 1 bis 2 cm tiefer

zu stehen kommt als in aufrechter Stellung. Einen besonders grossen Einfluss hat Seitenlage, indem in linker Seitenlage der rechte Lungenrand um 3 bis 4 cm nach abwärts steigen kann und umgekehrt.



77.
Percussorische Grenzen der Lungenspitzen. Hinten.



78.
Percussorische Grenzen der Lungenspitzen. Vorn.

Wenn man durch sorgfältige Percussion die Grenzlinien der Lungenspitzen auf der vorderen und hinteren Thoraxfläche aufzeichnet, so erkennt man leicht heraus, dass sich dieselben unter einer von einander abweichenden Form darstellen. Auf der hinteren Thoraxfläche stellen sie eine nach unten convexe Bogenlinie dar, welche den Dornfortsatz der Vertebra prominens durchschneidet (vgl. Figur 77). Vorn dagegen bekommt man es mit einer von oben hinten nach vorn und unten abfallenden und leicht gekrümmten Linie zu thun, welche

hinten am äusseren Cucullarisrande beginnt, an dem Aussenrande des Kopfnickers einen leichten Vorsprung nach einwärts bildet und in der Nähe des Sternoclaviculargelenkes endet (vgl. Figur 78).

Anhang: a) Percussorische Transsonanz der Respirationsorgane.

Wenn man den Thorax an irgend einer Stelle mittelbar oder unmittelbar percutirt und zugleich an einer entfernteren auscultirt, so nimmt man ein von metallischem Klange begleitetes vibrirendes Geräusch wahr, falls das Lungengewebe lufthaltig und von gleichartiger Structur ist. Bestehen dagegen Verdichtungen oder sind andere solide Körper zwischen die Thoraxwände eingeschoben, so erscheint der auscultirte Percussionsschall gedämpft und gewöhnlich auch höher. Man hat die Auscultation des Percussionsschalles für die Diagnose von Respirationskrankheiten und zur Erkennung der Lungengrenzen zu benutzen versucht (Cardinal, Zuelzer) und diese Untersuchungsmethode als percussorische Transsonanz (Auscultation plessimétrique) benannt. Ritter hat nach unserer Ansicht Recht, wenn er der Methode keinen Vortheil vor der gebräuchlichen Art der Percussion zuerkennt.

b) Phonometrie der Respirationsorgane.

Unter Phonometrie versteht man eine von H. Baas eingeführte Untersuchungsmethode, um mittels angeschlagener und zum Tönen gebrachter Stimmgabeln die physikalische Beschaffenheit von Brust- und Abdominalorganen zu erkennen. Aehnliche Versuche liegen zwar schon von Seitz & Zamminer vor, doch hatten die Autoren es nicht unternommen, dieselben zur Untersuchungsmethode auszubilden.

Wenn man eine angeschlagene Stimmgabel mit ihrem unteren knopfförmigen Ende nacheinander auf den Oberschenkel, auf den wenig gespannten Magen und auf den Thorax oberhalb lufthaltigen Lungengewebes aufsetzt, so verhält sich ihr Ton an allen drei Orten in Bezug auf Dauer und Stärke verschieden. Ueber dem Schenkel zeigt er den geringsten, über dem Magen den höchsten Grad von Resonanz und oberhalb der Lunge ergiebt sich eine mittlere (schwache) Resonanz. Im Vergleich zu dem Percussionsschalle entspricht also die starke Resonanz dem tympanitischen Percussionsschalle, die schwache dem lauten Schalle und die fehlende dem leisen oder dumpfen Percussionsschalle. Danach ergiebt sich die Möglichkeit, mittels der Untersuchung durch Stimmgabeln das lufthaltige Lungengewebe festen Organen gegenüber abzugrenzen und ausserdem bei krankhaften Veränderungen der Lunge den Spannungsgrad und Luftgehalt zu erkennen. Freilich wird man gut daran thun, für den letzteren Fall noch eine neue Resonanzqualität einzuführen, diejenige der geschwächten Resonanz. Man wird also bei Entspannung des Lungengewebes und über Lungencavernen die starke Resonanz, bei Abnahme des Luftgehaltes die geschwächte zu erwarten haben.

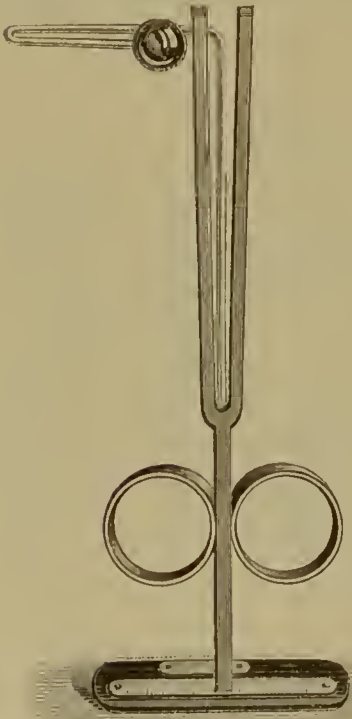
H. Baas empfahl eine auf a abgestimmte Stimmgabel, doch hat Guttmann späterhin gezeigt, dass bei Stimmgabeln von tieferem Tone die Resonanz an und für sich stärker ist, so dass dadurch die



79.

Anschlageholz und Stimmgabel
(Aus H. Baas, Zur Percussion, Auscultation und Phonometrie, p. 25).

Unterschiede in der Resonanzfähigkeit der Organe deutlicher hervortreten. Um das Anschlagen der Stimmgabel zu erleichtern, construirte Baas ein besonderes Anschlageholz (vergl. Figur 79). Man kann sich bei der Phonometrie ähnlich wie bei der Percussion der unmittelbaren und mittelbaren Phonometrie bedienen, je nachdem man den Knopf der Stimmgabel direct auf die Brustwand oder auf den zunächst untergelegten Finger oder auf das Plessimeter aufsetzt.



80.

Phonometer von Baas.

Auch hat Baas ein eigenes Phonometer construirt (vergl. Figur 80). Dasselbe stellt eine Stimmgabel dar, deren Ende auf eine kleine Metallplatte geschmiedet ist. Letztere ist durch Schrauben auf einer plessimetergrossen Ebenholzplatte befestigt. An den Seiten des Stieles befinden sich zwei Ringe, welche zum Festhalten der Gabel bestimmt sind. Ausserdem ist auf der Metallplatte eine nach oben aufsteigende Feder angebracht, welche in einen winklig abgebogenen Knopf aus Hartkautschuk umbiegt. Nach vorausgegangenem Anziehen der Feder schnellt der Knopf gegen die Stimmgabel und bringt selbige zum Schwingen. Das Instrument, welches ich vor einigen Jahren aus Berlin bezog, war ebenso mangelals undauerhaft gebaut, so dass ich der einfachen Stimmgabel mit Anschlageholz den Vorzug gebe.

Auf einem ganz ähnlichen Princip beruht das von Roy und Forjett empfohlene Timbrometer. Es besteht aus einem kleinen stählernen Bogen, zwischen dessen Enden ein Katgutfaden ausgespannt ist. Indem man durch Anziehen den Faden zum Tönen bringt, setzt

man das eine Ende des Bogens auf den zu untersuchenden Theil auf. Je nach dem Luftgehalte des Organes hört man den Ton der Saite mehr oder minder stark durch.

Dass sich die Phonometrie in der Praxis einbürgern wird, ist kaum wahrscheinlich. Baas und Guttmann stimmen darin überein, dass sie mehr bestätigender Natur ist und an Feinheit der Ergebnisse vor der Percussion kaum etwas voraus hat. Sie steht aber der Percussion, wie Guttmann mit Recht hervorgehoben hat, in vieler Beziehung nach. Trotz Alledem wird man Baas für den Versuch, eine neue Methode der Untersuchung angebahnt zu haben, dankbar sein müssen, zumal der genannte Autor gezeigt hat, dass sie zur Klarlegung gewisser theoretischer Fragen ausserordentlich förderlich ist.

4. Auscultation der Respirationsorgane.

Vereinzelte Versuche, die respiratorische Thätigkeit der Athmungsorgane zu behorchen, lassen sich bis in das graue Alterthum zurückverfolgen. Liegt der Gedanke schon an und für sich nahe, die im Thorax vor sich gehenden respiratorischen Bewegungen und Veränderungen zu belauschen, so wurde dazu noch von der Natur eine gewisse Art von Herausforderung dadurch geboten, dass sich unter bestimmten krankhaften Veränderungen ausserordentlich laute und auf weite Entfernung vernehmbare Schallerscheinungen hören lassen. Es kann daher kaum wundernehmen, dass bereits Hippokrates mit einzelnen auscultatorischen Phänomenen vertraut gewesen ist. Das eigenthümliche Plätschergeräusch, welches solche Kranke beim Schütteln hören lassen, die gleichzeitig Gas und Flüssigkeit in ihrer Pleurahöhle beherbergen, wurde von ihm ausführlich beschrieben und ist auch heute noch ihm zu Ehren unter dem Namen der Succussio Hippokratis bekannt. Aber auch pleuritisches Reiben und katarrhalische Rasselgeräusche scheinen ihm aufgefallen zu sein.

Fast unbegreiflicher Weise ist bis zum Anfange unseres Jahrhunderts Niemand auf den Gedanken gekommen, die auscultatorische Untersuchungsmethode aufzunehmen, zu vervollkommnen und für die Erkennung krankhafter Veränderungen praktisch zu verwerthen. Selbst die grundlegenden Befunde des Hippokrates waren so gut wie vergessen, und vergeblich mahnte Robert Hooke*), ein Zeitgenosse Newton's, zur Ausübung der Auscultation.

Erst mit dem Anfang unseres Jahrhunders beginnt die auscultatorische Untersuchungsmethode. Zwar hatten schon Corvisart und

*) Robert Hooke, geb. 1635, gest. 3. 3. 1703.

einige seiner Schüler die Auscultation an dem Spitzenstosse des Herzens versucht, aber erst Laënnec war es vorbehalten, der eigentliche Entdecker der Auscultation zu werden. In seinem noch heute lesens- und bewunderswerthen Traité de l'auscultation médiate, Paris 1819, legte er als Frucht eines dreijährigen emsigen Studiums seine reichen Erfahrungen nieder.

Unter seinen Nachfolgern steht wie bei der Percussion vor Allem der Wiener Kliniker Skoda obenan, der sich auch hier bemühte, die klinischen Erscheinungen in streng physikalischer Weise auszulegen.

a) Untersuchungsmethoden.

In ähnlicher Weise wie bei der Percussion hat man auch bei der Auscultation die unmittelbare und mittelbare Auscultationsmethode zu unterscheiden. Bei der ersteren legt man das Ohr direct der Thoraxwand an, während man bei der letzteren ein Instrument einschiebt, für welches der zuerst von Laënnec vorgeschlagene Name Stethoskop (Hörrohr) beibehalten worden ist. Laënnec gab für alle Fälle der mittelbaren Auscultation den Vorzug, und jedenfalls hat sie das unschätzbare Verdienst, dass sie durch ihre bequeme Handhabung der neuen Untersuchungsmethode zur schnellen Aufnahme verhalf.

Wägen wir die Vortheile und Nachtheile der beiden Untersuchungsmethoden gegen einander ab!

Bei der unmittelbaren Auscultation hört man alle Erscheinungen lauter als bei der Stethoskopauscultation, doch fällt dieser Umstand im Allgemeinen wenig in's Gewicht, weil bei der Stethoskopauscultation die Erscheinungen für diagnostische Zwecke stets laut genug sind. Dagegen bietet die unmittelbare Auscultation den Vorzug, dass man ein grösseres Gebiet auf einmal abhorchen kann, den ganzen Bezirk nämlich, welchen die Ohrmuschel deckt. Besonders wichtig ist dies bei entkräfteten oder bei solchen Kranken, welchen aufrechte Körperstellung schaden könnte, so dass man sich zu bemühen hat, an ihnen die Untersuchung möglichst schnell auszuführen. Daraus ergiebt sich aber auch zugleich ein Nachtheil dieser Methode. Sie ist selbstverständlich für alle jene Fälle unbrauchbar, in welchen eine eng begrenzte Localisation der Schallerscheinungen von Wichtigkeit ist. Vor allem darf sie nicht für die Untersuchung des Herzens und der peripheren Gefässe benutzt werden. Für einen sehr wesentlichen Nachtheil muss man es erachten, dass man an gewisse Gegenden des Thorax das Ohr nicht direct anlegen kann. Namentlich gehört dahin die Fossa supraclavicularis, welche aber für die Diagnose beginnender Lungenschwindsucht ausserordentlich wichtig ist. Es kommen aber noch gewisse äussere Nachtheile zu den bisherigen hinzu. Bei

unsauberen und schwitzenden Kranken und bei Patienten mit Hautausschlägen gehört eine leicht begreifliche Ueberwindung dazu, wenn man das Ohr der wenig einladenden Thoraxfläche anlegen soll. Dass bei der sehr innigen Berührung mit dem Kranken die Gefahr einer Ansteckung keine unbedeutende ist, wird man unschwer verstehen, und die Auscultation über dem Hemde ist nur für den Nothfall zu gestatten. Dabei muss das Hemde faltenlos dem Thorax anliegen, auch muss das Ohr fester als sonst dem Thorax angedrückt werden. Ganz unbrauchbar ist die Untersuchung über mehreren Kleidungsstücken, weil durch die Verschiebung der Kleider so zahlreiche Nebengeräusche entstehen, dass auch ein erfahrener Untersucher nicht wissen kann, welche Geräusche auf die Respirationsorgane, welche auf äussere Zufälligkeiten zu beziehen sind.

Für die Ausübung der unmittelbaren Auscultation merke man sich einen wichtigen praktischen Handgriff. Man bedecke diejenige Stelle am Thorax, welche man vornehmlich zu berücksichtigen hat, mit dem Zeigefinger und lege zunächst auf diesen das Ohr hinauf. Es ereignet sich auch bei einem geübten Untersucher, dass er, wenn er den Kopf herabbeugt, die Richtung verliert und damit über das gesteckte Ziel nach irgend einer falschen Richtung hinausschiesst. Die Ohrmuschel muss mit ihrem äusseren Rande der Thoraxwand überall fest anliegen. Bleibt irgendwo ein Zwischenraum, so dringt durch diesen ein Theil der Luftwellen nach aussen, und es wird dadurch selbstverständlich der Schall geschwächt.

Aus dem Vorausgehenden folgt, dass man die mittelbare Auscultation auf keinen Fall entbehren kann.

Sehr bald nach Entdeckung des Laënnec'schen Stethoskopes hat man die Frage aufgeworfen, welche Art des Hörrohres die zweckmässigste sei und namentlich hat man zunächst darüber gestritten, ob ein solides oder ein ausgehöhltes Stethoskop den Vorzug verdiene.

Das solide Stethoskop wurde namentlich von P. Niemeyer unter dem Namen Hörholz, Akuoxylon warm empfohlen. Es besteht aus einem 15 cm langen Stab von Tannenholz, der unten in eine breitere Basis, oben in einen conischen Zapfen ausmündet, welcher letztere in den Gehörgang geschoben werden und bis zum Trommelfell reichen sollte. Der Stab muss astfrei und (wie ich im Hinweis auf gewisse physikalische Gesetze hervorheben will) in der Richtung der Längsfaser geschnitten sein (Figur 81). Quincke machte das Instrument dadurch handlicher, dass er den oberen Zapfen durch eine Muschel, die untere Platte durch eine Kugel ersetzte (vergl. Figur 82). Der Gebrauch eines soliden Stethoskopes ist deshalb nicht anzurathen, weil

die Auscultationserscheinungen weniger laut als durch ein hohles Stethoskop fortgeleitet werden, und namentlich auch deshalb nicht, weil das an den Schallerscheinungen meist verloren geht, was wir später unter dem Namen des Klanges (Consonanz) kennen lernen werden.

Fast allgemein werden heutzutage hohle Stethoskope benutzt. Wenn man gegen deren physikalische Richtigkeit den Einwand erhoben hat, dass feste Körper den Schall besser als Luft leiten, und dass sich Schallwellen in demjenigen Medium am besten fortleiten, in welchem sie entstanden sind, so hat man dabei übersehen, dass die hohlen Stethoskope nach Art eines Resonators den Schall verstärken und dadurch die beiden oben angeführten physikalischen Fehler übercompensiren. Diese verstärkende Wirkung erkennt man daraus, dass, wenn



81.
Hörholz von P. Niemeyer.



82.
Solides Stethoskop von Quincke.

man ein Stethoskop an das Ohr hält, genau jenes Sausen auftritt, das man beim Auscultiren von Muscheln vernimmt, was dadurch zu Stande kommt, dass das Stethoskop gewisse Geräusche in unserer Umgebung verstärkt, welche man mit unbewaffnetem Ohre nicht vernehmen kann. Oder wenn man sich langsam mit einem Hohlstethoskop der Herzgegend nähert, bekommt man häufig schon in einiger Entfernung vom Brustkorbe die Herztöne zu hören, welche wieder sofort verschwinden, falls man das Stethoskop vom Ohr entfernt.

Unter den hohlen Stethoskopen sind in Deutschland fast auschliessllich Stethoskope aus festem Material (Holz, Elfenbein, Celluloid) in Gebrauch, während flexibele Stethoskope bisher nur wenig in Aufnahme gekommen sind.

Ob die soliden Hohlstethoskope eine concave, plane oder convexe Ohrmuschel besitzen, ist völlig gleichgültig. Dem Einen ist diese, dem Anderen jene Form die bequemere. Auch das Material, aus welchem die Stethoskope hergestellt werden, ist ohne Einfluss. Wenn einzelne Kliniken diese oder jene Form bevorzugen, welche der Leiter oder ein

Assistent der Anstalt „erfand“, so sind das Sachen des Geschmackes oder richtiger der „Erfindereitelkeit“.

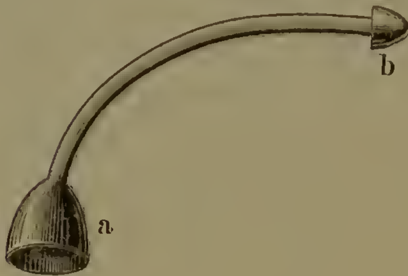
Für den Gebrauch des Stethoskopes hat man zu merken, dass man die basale Oeffnung fest und überall luftdicht auf die Thoraxwand aufzusetzen hat, andernfalls kommt es zur Entstehung störender Aftergeräusche. Man erreicht dies am besten dadurch, dass man zuerst das Stethoskop auf die Brustwand fest aufsetzt und erst dann die Ohrmuschel der Ohrplatte anlegt. Jeder starke Druck mit dem Stethoskop ist jedoch sorgfältig zu vermeiden. Man muss dies um so mehr beachten, als Jedermann den unwillkürlichen Trieb hat, bei schwachen Schallerscheinungen durch gesteigerten Druck mit dem Hörrohre eine grössere akustische Wirkung erreichen zu wollen. Selbstverständlich erzielt man aber gerade den entgegengesetzten Zweck, weil die Untersuchten wegen des Druckschmerzes oberflächlich athmen und damit die auscultatorischen Erscheinungen noch mehr abschwächen. Die Hand ist während des Auscultirens von dem Stethoskop zu entfernen, denn jede auch noch so leichte und häufig gar nicht bewusste Bewegung vernimmt man als lautes dem s. g. Rasseln ähnliches Geräusch, so dass dadurch unschwer diagnostische Irrthümer entstehen. Es soll sich demnach das Stethoskop frei zwischen Ohr und Thorax befinden.

Wenn irgend möglich, so hat man die Untersuchung über der entblössten Brust vorzunehmen; namentlich gilt das für die erstmalige Untersuchung. Bei Untersuchung über dem Hemde muss das Hemde glatt und faltenlos dem Thorax anliegen; auch muss der Druck mit dem Stethoskop etwas stärker sein als über dem entblössten Thorax, um Verschiebungen zwischen Hemde, Brustwand und Stethoskop möglichst zu vermeiden. Ebenso muss man bei stark behaartem Thorax etwas stärker drücken, da Verschiebungen der Haare bei der Auscultation den Eindruck von Rasselgeräuschen machen. Es kann hier nothwendig werden, die Haare anzufeuchten, um durch Ankleben an die Brustwand ihre Verschiebung zu verhindern. In derselben Weise wie bei der Percussion hat man auch bei der Auscultation symmetrische Stellen des Thorax zu vergleichen, wobei man zweckmässig dieselbe Reihenfolge festhält wie bei der Percussion. Am bequemsten ist es, die vordere und seitliche Thoraxfläche in Rückenlage, die hintere in aufrechter Stellung zu auscultiren. Der Arzt vermeide jede für ihn unbequeme Stellung, denn unbewusst geht damit Ungenauigkeit beim Auscultiren Hand in Hand.

Unter den flexibelen Stethoskopen ist das Stethoskop von Voltolini (vergl. Figur 83) am bekanntesten.

Das Voltolini'sche Stethoskop besteht aus einem Trichter von Tannenholz, an dessen oberem Ende ein 30 bis 50 cm langer Gummi-

schlauch befestigt ist, der in einem eichelförmigen Zapfen von Horn endigt. Der Zapfen darf nicht zu klein sein, damit er den knorpeligen Theil des Gehörganges luftdicht abschliesst. Dieses Stethoskop leitet ausserordentlich gut; Voltolini giebt an, dass man die Schallerscheinungen am Thorax lauter als durch unmittelbare Auscultation hört. Freilich muss man sorgfältig darauf achten, dass der Trichter fest auf der Thoraxwand aufsteht, da wegen der guten Schallleitung und Schallverstärkung jedes Nebengeräusch noch mehr als sonst stört. Von ganz besonderem Vortheile ist Voltolini's Stethoskop für solche Aerzte, welche in Folge von Leiden des schallleitenden Apparates oder durch gewisse Erkrankungen des Labyrinthes schwerhörig geworden sind. Es ermöglicht hier eine deutliche und sichere Auscultation, wo das solide Stethoskop im Stiche lässt (Gruber).



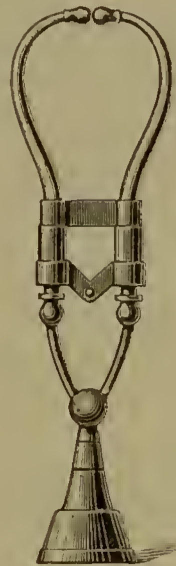
83.
Stethoskop nach Voltolini.
a Trichterförmiges Ende, b Eichelförmiger Zapfen. (Zeichnung nach dem Originale in d. Berliner klinischen Wochenschrift 1875, pag. 206).

Die acustische Wirkung des Voltolini'schen Stethoskopes wird wesentlich erhöht, sobald man die freie Oeffnung des basalen Trichters mit einer Gummimembran überzieht. Es entsteht daraus ein Instrument, welches C. Hüter unter dem Namen des Dermatophon beschrieben hat. Setzt man dasselbe fest und unverrückbar auf die Haut auf, so hört man ein continuirliches tiefes Sausen, welches mit jeder Arterienfüllung rhythmisch verstärkt wird. Da das Geräusch ganz besonders laut an solchen Stellen ist, welche sich durch grossen Reichthum an Blutgefässen auszeichnen, z. B. an Fingerspitzen, Lippen, Zunge, Wangen, so hat es Hüter nicht ohne Grund auf die Blutbewegung innerhalb der kleineren Hautgefässe bezogen. Es spricht hierfür auch der Umstand, dass man es, wie Senator gezeigt hat, an gelähmten Gliedern gleichfalls hört, wo die Gelegenheit zur Verwechselung mit Muskelgeräuschen fehlt, und dass es nach Hüter verschwindet, wenn man eine Extremität durch eine Esmarch'sche Einwickelung blutleer macht. Auch kann man es an der Leiche künstlich dadurch erzeugen, dass man rhythmisch in die Armarterien Salzwasser injicirt. Ganz besonders laut ist es bei Insufficienz der Aortenklappen, weil hierbei die Blutbewegung innerhalb der kleineren Blutgefässe eine besonders lebhafte ist.

Setzt man das Instrument auf die geschlossenen Augenlider auf, so bekommt man Muskelgeräusche zu hören. Das Muskelgeräusch zeichnet sich vor dem Hautgeräusche durch Discontinuität aus und nimmt an Intensität um so mehr zu, je fester man die Lider schliessen lässt, oder, was dasselbe sagt, je mehr man den Orbicularis zur Contraction bringt. Auch über anderen Muskeln, welche sich contrahiren, kann man durch das Myophon Muskelgeräusche hören. Ebenso geben sich Veränderungen in dem Aggregatzustande der Sehnen durch Geräusche kund, und es wandelt sich hierbei das Dermatophon

in ein Tendophon um. Auch hat Senator gefunden, dass man mit Hilfe dieses Instrumentes bei Gesunden den Puls in der Radialarterie hören kann, dass man es also zum Sphygmophon umbilden kann.

In Amerika und England sind vielfach doppelohrige Stethoskope im Gebrauche (vergl. Figur 84) und namentlich von holländischen Aerzten (Pel, Stokvis) werden dieselben sehr gerühmt. Aus eigener Erfahrung kann ich mittheilen, dass derartige Stethoskope den Schall ausserordentlich gut leiten und verstärken, dass sie aber noch mehr als andere Stethoskopformen zu Nebengeräuschen Veranlassung geben und dadurch leicht zur Quelle von Irrthümern werden. Ausserdem muss man daran festhalten, dass, wenn die Schallerscheinungen eine bestimmte Stärke erreicht haben, welche die gewöhnlichen soliden hohlen Stethoskope erreichen, durch ein Plus von Intensität diagnostisch nichts mehr herauskommt.



84.
Doppelohriges Stethoskop von Camman.

Bei der Auscultation der Athmungsorgane hat man auf vier Gruppen von Schallerscheinungen zu achten, und zwar:

1) auf die Athmungsgeräusche, welche vesiculärer, bronchialer oder unbestimmter Natur sein können,

2) auf die Rasselgeräusche, Ronchi, unter welchen man trockene Rasselgeräusche (Ronchi sicci) und feuchte Rasselgeräusche (Ronchi humidi) unterscheidet,

3) auf pleurale Geräusche (pleuritisches Reibegeräusch und Succussionsgeräusch),

4) auf die Auscultation der Stimme.

Eine Auscultation der Athmungsorgane kann nur dann als erschöpfend angesehen werden, wenn sie die vorstehenden vier Punkte eingehend berücksichtigt hat.

a) Diagnostische Bedeutung des vesiculären Athmungsgeräusches.

Bei der Auscultation einer gesunden athmenden Lunge bekommt man fast allerorts am Thorax vesiculäres Athmungsgeräusch zu hören. Die Benennungen Zellenathmen oder alveoläres Athmungsgeräusch sind damit identisch, aber nicht viel im Gebrauche.

Das vesiculäre Athmungsgeräusch vernimmt man gewöhnlich nur während der Inspiration. Bei der Exspiration dagegen erscheint ein

Athmungsgeräusch von unbestimmtem oder leicht hauchendem Charakter, welches sich den Eigenschaften des bronchialen Athmungsgeräusches nähert. Dabei erscheint das Exspirationsgeräusch tiefer als das inspiratorische Vesiculärathmen und weniger laut als das letztere.

Will man vesiculäres Athmungsgeräusch künstlich nachahmen, so verengere man die Mundspalte bis zum fast vollkommenen Verschlusse und ziehe mit einiger Kraft Luft in die Mundhöhle ein. Oder man stelle die Lippen auf die Consonanten b, w, v oder f und sauge Luft in die Mundhöhle ein. Es ist demnach das vesiculäre Athmungsgeräusch gekennzeichnet durch seine schlürfenden Eigenschaften oder durch den f-Charakter. Jedoch wird man unschwer herauserkennen, dass es nicht gleichgiltig ist, welchen Consonanten man sich für die Nachahmung ausgesucht hat. Beispielsweise erscheint das schlürfende Athmungsgeräusch bei der Lippenstellung auf w sehr weich, während es bei f scharfen Charakter annimmt.

Eine noch grössere Mannigfaltigkeit entsteht, wenn man noch auf die Höhe des Athmungsgeräusches achtet. Man kann künstlich eine verschiedene Höhe dadurch hervorbringen, dass man neben der vorhin bezeichneten Lippenstellung die Form der Mundhöhle auf die Vocale I, E, A, O oder U einrichtet. Führt man das der Reihe nach aus, so erhält man bei I das am meisten hohe, bei U das tiefste Vesiculärathmen. Es wird also durch den Consonanten die Natur des vesiculären Athmungsgeräusches, durch den Vocal seine Höhe bestimmt.

Genau wie bei der künstlichen Nachahmung verhält sich das vesiculäre Athmungsgeräusch bei der Untersuchung des Thorax eines athmenden Menschen. Auch hier begegnet man sehr zahlreichen Verschiedenheiten, und wenn auch der Grundcharakter immer derselbe bleibt, so kann man trotz alledem behaupten, dass jeder Mensch sein individuelles vesiculäres Athmungsgeräusch besitzt.

Die physikalische Entstehung des vesiculären Athmungsgeräusches ist noch immer nicht mit Sicherheit klargelegt. Laënnec erklärte es durch Reibung des inspiratorischen Luftstromes an der Wand der Bronchialenden und Infundibula, woher der Name vesiculäres Athmungsgeräusch oder Zellenathmen, doch kann diese Erklärung deshalb nicht richtig sein, weil nach physikalischen Gesetzen beim Strömen von Luft innerhalb der Luftwege überhaupt eine Reibung zwischen der Luft und den Röhrenwandungen nicht stattfindet.

Blakiston lehrte, dass sich während der Inspiration die glatten Muskelfasern der feineren Bronchien zusammenziehen, dadurch das Bronchiallumen verengen und an diesen stenosirten Stellen zur Entstehung von Reibungsgeräuschen, d. i. von inspiratorischem Vesiculärathmen Veranlassung geben. Man sieht leicht ein, dass es sich

hierbei um nichts anderes als um eine anatomisch sehr gewagte und physikalisch sinnlose Hypothese handelt, denn in so kleinen Räumen, wie es die Bronchialenden sind, können keine hörbaren Stenosengeräusche entstehen.

Nach Leaning sollten Contraction und Erschlaffung der glatten Muskelfasern der Bronchien selbst jenes Geräusch abgeben, welches man als vesiculäres Athmungsgeräusch zu bezeichnen pflegt. Es würde demnach das letztere eine Art von Muskelgeräusch sein (!).

C. Gerhardt spricht sich dahin aus, dass man es mit Schwingungen des Lungengewebes zu thun habe, zu welchen dasselbe im gespannten Zustande sehr wohl fähig ist.

Zamminer & E. Seitz stellten sich vor, dass das vesiculäre Athmen in ähnlicher Weise an der Mündung der Infundibula zu Stande kommt, wie wenn man über die freie Oeffnung eines Hohlschlüssels bläst.

Für uns persönlich ist die von Baas und Penzoldt vertretene Anschauung die wahrscheinlichste, nach welcher das Vesiculärathmen ein von dem Kehlkopfe in die Bronchien fortgeleitetes Bronchialathmen ist, welches bei seiner Fortleitung durch die Lungen den bronchialen Charakter verliert und in Vesiculärathmen umgewandelt wird.

Penzoldt hat diese Annahme durch Experimente zu beweisen gesucht. Man lege über den Kehlkopf eines athmenden Menschen ein Stück eines luftleeren Gewebes, beispielsweise Leber oder hepatisirte Lunge, und auscultire über diesem, so hört man das Athmungsgeräusch unverändert als bronchiales hindurch. Ganz anders aber verhält es sich, wenn man aufgeblasene Lunge über den Kehlkopf deckt. Während der Fortleitung durch die lufthaltige Lunge hat sich das bronchiale Athmungsgeräusch in vesiculäres umgewandelt. Es scheint aber nicht allein die in den Lungen enthaltene Luft, sondern auch das Gewebe selbst an der Umwandlung Theil zu haben, weil das Athmungsgeräusch des Kehlkopfes, par distance auscultirt, d. h. bei einer Fortleitung allein durch Luft, niemals zum vesiculären Athmungsgeräusche wird. Penzoldt ist der Ansicht, dass sich die Bewegungen der Luft dem gespannten Lungengewebe mittheilen, so dass sich die Schwingungen des fortgepflanzten Laryngealgeräusches und des gespannten Gewebes gegenseitig stören und zur Entstehung des geräuschartigen Vesiculärathmens Veranlassung geben. Hieraus folgt, dass bei dem hervorragenden Antheil, welcher dem eigentlichen Lungengewebe auch nach dieser Anschauung bei der Entstehung des vesiculären Athmungsgeräusches zufällt, der von Alters her überkommene und früher in einem anderen genetischen Sinne gebrauchte Name des Vesiculärathmens auch heute noch als gut und bezeichnend gewählt zu betrachten ist.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass das bronchiale Kehlkopfgeräusch nicht allein hinsichtlich seines Charakters, sondern auch in seiner Höhe bei der Fortleitung durch die lufthaltige Lunge eine

Abänderung erfährt. Denn wenn man die Höhe des vesiculären Athmens mit der Höhe des bronchialen Kehlkopfathmungsgeräusches vergleicht, so findet man unschwer heraus, dass letzteres höher ist.

Während der Exspiration wird am Thorax kein vesiculäres Athmen gehört, weil der exspiratorische Luftstrom von den Lungen gegen den Kehlkopf gerichtet ist. Man wird daher je nach der Kraft der Exspiration bald gar kein, bald unbestimmtes, bald leicht hauchendes Athmungsgeräusch über dem Thorax wahrnehmen.

Die diagnostische Bedeutung des Vesiculärathmens läuft darauf hinaus, dass an solchen Stellen, an welchen Vesiculärathmen gehört wird, die Lungenalveolen und feineren Bronchien im Stande sind, Luft in sich aufzunehmen. Man muss sich aber vor der Annahme hüten, als ob überall da, wo man vesiculäres Athmen vernimmt, gesundes Lungengewebe liegen muss. Bei kleinen, obschon in grosser Zahl zerstreuten Erkrankungsherden, welche lufthaltiges Parenchym zwischen sich lassen, kann jegliche Veränderung des vesiculären Inspiriums fehlen. Gar nicht selten beobachtet man dies bei Miliartuberkulose, bei lobulärer Pneumonie, bei interstitieller Bindegewebswucherung in den Lungen und bei ähnlichen Zuständen. Selbst über oberflächlich gelegenen Cavernen, über welchen man gewöhnlich bronchiales Athmen hört, kann vesiculäres Athmungsgeräusch gefunden werden, was sich nicht anders erklären lässt, als dass bereits die feinen Bronchialenden, wie dies auch im Vorausgehenden angenommen worden ist, im Stande sind, die Umwandlung des Bronchialathmens in Vesiculärathmen hervorzurufen.

Die verschiedenen Formen des Vesiculärathmens, wie sie sich unter normalen und pathologischen Verhältnissen darstellen, hat man zu unterscheiden:

nach der Höhe des Vesiculärathmens,
nach der Stärke (Intensität),
als systolisches Vesiculärathmen,
als unterbrochenes (saccadirtes) Vesiculärathmen und
als vesiculäres Athmen bei verlängertem Exspirium.

Höhe des Vesiculärathmens.

Die Höhe des Vesiculärathmens richtet sich zum Theil nach Alter und Geschlecht. Kinder und Frauen lassen gewöhnlich höheres Vesiculärathmen erkennen als Männer. Es hängt dies vornehmlich mit dem kleineren Lumen des Kehlkopfes zusammen, welches zunächst ein Höherwerden des bronchialen Kehlkopfgeräusches veranlasst. Im hohen Alter nimmt aber auch bei Männern das Vesiculärathmen an Höhe zu, was mit der senilen Rarefaction des Lungengewebes im Zusammenhange zu stehen scheint.

Für die Diagnose von Erkrankungen der Athmungsorgane lassen sich Veränderungen in der Höhe des Vesiculärathmens kaum jemals mit Sicherheit verwerthen. Bei ausgebreiteter Miliartuberkulose und bei Lungenödem pflegt sich zwar die Höhe des vesiculären Athmungsgeräusches zu steigern, doch ist diese Erfahrung diagnostisch kaum zu verwerthen.

Stärke oder Intensität des Vesiculärathmens.

Wird die Einathmung mit Absicht oberflächlich und langsam ausgeführt, so kann das Inspirationsgeräusch ganz und gar seinen vesiculären Charakter verlieren, sich in unbestimmtes Athmen umwandeln und selbst unhörbar werden. Man beobachtet dergleichen bei ohnmächtigen Personen, bei welchen eine besonders oberflächliche Athmung als Regel gilt.

Unter gesunden Verhältnissen hängt die Stärke des Vesiculärathmens vor Allem von der Kraft der Inspirationsbewegung und von der Dicke der Brustwand ab.

Umgekehrt ist man im Stande, durch absichtlich gesteigerte und beschleunigte Athmungsbewegungen die Stärke des vesiculären Athmungsgeräusches künstlich zu vermehren. Tiefere Inspirationen, welche auf Hustenstösse zu folgen pflegen, oder welche weinende Kinder zeitweise ausführen, geben hierfür gute Beispiele ab, welche dem Untersuchenden oft sehr willkommen sind. Während des Cheyne-Stokes'schen Athmungsphänomenes beobachtet man, dass, je oberflächlicher die Athmungsbewegungen werden, um so leiser das vesiculäre Athmungsgeräusch wahrgenommen wird. Zugleich verliert es mehr und mehr den schlürfenden Charakter, während es durch die vertieften Athmungen an Stärke stetig zunimmt.

Die physikalische Erklärung für das Abhängigkeitsverhältniss zwischen Stärke der Athmungsbewegungen und Stärke des Vesiculärathmens liegt darin, dass durch die Intensität der Athmungsbewegungen die Lautheit des in dem Kehlkopf entstehenden Bronchialathmens beherrscht wird, von welcher sich wieder das Vesiculärathmen herleitet.

Ausser von der Kraft der Athmung ist die Intensität des vesiculären Athmungsgeräusches abhängig von der Dicke der Brustwand, oder was dasselbe sagt, von den äusseren Leitungsverhältnissen. Es spricht sich dieses Gesetz darin aus, dass man über einem dünnwandigen Thorax das Athmungsgeräusch lauter hört als bei dicker Brustwand, und dass es bei einem und demselben Menschen an denjenigen Stellen des Thorax am leisesten ist, welche von dicken Gewebsschichten überdeckt sind, beispielsweise über den Schulterblättern.

Gewisse äussere Umstände können die Lautheit des Vesiculärathmens beeinflussen. So findet man es im Stehen meist stärker als im Liegen. Auch nach dem Essen und bei mässiger Bewegung nimmt es an Intensität zu. Während des Schlafes erscheint es schwächer als im wachen Zustande. Endlich hat schon Laënnec darauf hingewiesen, dass beim Gebrauch enger Schnürleiber die oberen Lungenabschnitte ein lautes Vesiculärathmen vernehmen lassen. Frauen zeigen meist ein stärkeres Vesiculärathmen als Männer. Alle genannten Verhältnisse sind danach angethan, die Kraft und Schnelligkeit der Athmungsbewegungen zu steigern.

In der Regel ist das vesiculäre Athmungsgeräusch auf der linken Thoraxseite lauter als auf der rechten (Stokes, Kennedy).

Nach den einzelnen Thoraxregionen vertheilt sich die Intensität des Vesiculärathmens stets derart, dass das Athmungsgeräusch über der vorderen Thoraxfläche lauter ist als über der hinteren und seitlichen. Am lautesten hört man es unterhalb der Schlüsselbeine in den beiden obersten Intercostalräumen. Von hier aus nimmt es sowohl nach oben als auch nach unten an Intensität ab. Dabei ist noch zu bemerken, dass es in dem Raume zwischen Mamillarlinie und Parasternallinie intensiver vernommen wird als in der Nähe des Sternalrandes oder in der Nachbarschaft der Achselgegend.

Ueber dem Sternum zeigt sich meist vesiculäres Athmungsgeräusch, welches zum Theil von benachbarten Lungenabschnitten fortgepflanzt wird. Am lautesten erscheint es hier über dem Corpus sterni und in der Ausdehnung vom zweiten bis vierten Rippenknorpel. Weiter abwärts, noch mehr aber über dem Manubrium sterni büsst es an Intensität ein, weil hier unterhalb des Brustbeines gar kein Lungengewebe zu liegen kommt. Es verdient bemerkt zu werden, dass sich das vesiculäre Athmen an keiner Stelle ganz genau an die Lungengrenzen hält, und dass die den Lungen benachbarten Organe im Stande sind, es aufzunehmen und fortzuleiten. Selbstverständlich wird die Fortleitung auf um so grössere Strecken stattfinden, eine je grössere Intensität das Vesiculärathmen besitzt. Hiernach erklärt es sich, dass man es nicht selten über einem Theile der Leber- und vorderen Herzfläche vernimmt und häufig auch über dem Magen, aber in der Regel nicht darüber hinaus.

In der Seitengegend des Thorax ist das Vesiculärathmen in den oberen Intercostalräumen, etwa bis zur vierten Rippe, beträchtlich lauter als über den unteren. Auf der Hinterfläche hört man es am lautesten in dem Interscapularraum. Im Gegensatz dazu ist es über dem Schulterblatte ausserordentlich leise, was durch die Dicke der Muskulatur und durch die Scapula selbst veranlasst wird. Etwas inten-

siver hört man es in der Regio suprascapularis, noch lauter aber über dem Infrascapularraum.

Bei gesunden ruhig und gleichmässig athmenden Menschen ist die Intensität des vesiculären Athmungsgeräusches nicht zu jeder Zeit der Inspiration die gleiche. Gewöhnlich hebt es leise an, nimmt mehr und mehr an Stärke zu, um gegen das Ende der Inspiration von Neuem an Lautheit einzubüssen.

Ueberschreitet die Intensität des vesiculären Athmungsgeräusches einen gewissen Grad, so entsteht das verschärfte oder scharfe Vesiculärathmen, welches man sich künstlich vergegenwärtigen kann, wenn man in der Lippenstellung auf f Luft in die Mundhöhle kräftig hineinzieht. Im Gegensatz dazu bietet ein sanftes Einsaugen der Luft in der Lippenstellung auf w den Charakter des weichen vesiculären Athmens dar. Sehr gewöhnlich ist das scharfe Vesiculärathmen höher als das weiche. Regelmässig begegnet man dem verschärften Vesiculärathmen bei Kindern, woher es bereits Laënnec mit dem Namen des puerilen Athmens belegt hat. Grössere Dünnheit der Brustwand, stärkere Energie und Schnelligkeit der Athmungsbewegungen und beträchtlichere Enge der Stimmritze vergesellschaften sich, um dem kindlichen Athmen einen scharfen Charakter zu verleihen.

Unter pathologischen Verhältnissen wird abnorme Abschwächung und Verstärkung, letztere meist als Verschärfung des Vesiculärathmens beobachtet. Von einer wirklichen Abschwächung hat man solche Zustände zu unterscheiden, in welchen abnorme Athmungsgeräusche, namentlich trockene Rasselgeräusche durch ihre Lautheit so vorherrschend werden, dass sie das vesiculäre Athmungsgeräusch übertäuben und verdecken.

Eine krankhafte Abschwächung des vesiculären Athmungsgeräusches findet man nicht selten bei Verengerung und Verstopfung der Bronchien, weil die Leitung für das laryngeale Athmungsgeräusch zur Lungenoberfläche verhindert wird, mag der Zustand durch Schwellung der Schleimhaut, fibrinöse Membranen (Bronchialcroup), Geschwulstbildungen, verschluckte Fremdkörper oder durch Compression von aussen hervorgerufen sein.

In anderen Fällen wird die Fortleitung des Schalles dadurch beschränkt, dass sich innerhalb der Pleurahöhle fremde Massen zwischen Lungenoberfläche und Thoraxwand eingeschoben haben. Aus diesem Grunde ist das Vesiculärathmen abgeschwächt oder gar nicht zu vernehmen bei Flüssigkeits- oder Gasansammlung und bei ausgedehnten Geschwulstbildungen in der Pleurahöhle.

Auch Veränderungen der Thoraxwand selbst können durch veränderte Leitungsverhältnisse die Intensität des vesiculären Athmungs-

geräusches verringern. Daher beobachtet man mitunter, dass ödematöse Schwellung einer Thoraxhälfte mit Abschwächung des vesiculären Athmungsgeräusches verbunden ist. Auch über Geschwülsten der Brustwand, desgleichen über dem dicken Fettpolster der weiblichen Brustdrüse wird man eine Abnahme in der Lautheit des Athmungsgeräusches kaum jemals vermissen.

Nicht selten wird Abschwächung des Athmungsgeräusches durch krankhafte Verminderung oder Verlangsamung der Athmungsbewegungen veranlasst, welche je nachdem ein- oder doppelseitig bestehen kann. So pflegen Kranke, welche an schmerzhafter Brustfellentzündung, an Rheumatismus der Brustmuskeln oder an anderen schmerzhaften Erkrankungen des Brustkorbes leiden, die entsprechende Brustseite bei der Athmung unbewusst zu schonen und dementsprechend an diesen Orten schwaches Athmungsgeräusch darzubieten. Ebenso findet man bei ausgedehnten Verwachsungen der Pleurablätter und bei Emphysema pulmonum alveolare das Athmungsgeräusch abgeschwächt, weil in beiden Fällen die Lungenventilation eine Verminderung erfährt. Auch Erkrankungen der luftleitenden Wege können Veranlassung dazu abgeben, dass die Einathmung langsam und mit einer gewissen Vorsicht von Statten geht, wodurch Bedingungen zur Abschwächung des Athmungsgeräusches gegeben sind. Als Beispiele hierfür seien Kehlkopfdiphtherie (Croup, Bräune) und Lähmung beider Musculi crico-arytaenoidei postici genannt. In seltenen Fällen giebt halbseitige Lähmung der eigentlichen Brustmuskeln zur Abschwächung des vesiculären Athmungsgeräusches Veranlassung.

Eine pathologische Verstärkung des vesiculären Athmungsgeräusches ist fast ausnahmslos auf Steigerung und Beschleunigung der Athmungsbewegungen zurückzuführen. In einer sehr reinen Form beobachtet man sie bei nervösen und hysterischen Frauen, wenn dieselben an dyspnoëtischen Anfällen leiden. Ebenso bei fieberhaften Erkrankungen, bei welchen das Athmungsbedürfniss an und für sich gesteigert ist.

Bei allen Zuständen, in welchen die eine Lunge vollkommen oder grösstentheils ausser Thätigkeit gesetzt ist, sucht die andere durch vermehrten Kraftaufwand die Function mit zu übernehmen, z. B. bei Pleuritis, Pneumonie u. s. f. Acustisch giebt sich dies dadurch kund, dass über ihr das Athmungsgeräusch verstärkt oder verschärft ist. Aus diesem Grunde bezeichnen manche Autoren das scharfe oder puerile Vesiculärathmen auch als supplementäres oder vicariirendes Athmen.

Am häufigsten begegnet man einem verstärkten oder scharfen Vesiculärathmen bei Bronchialkatarrh. Auch hier kann es sich um eine einfache Steigerung der Athmungsbewegungen handeln, doch kommen noch andere Bedingungen in Betracht. Ist die Schleimhaut der gröberen Bronchien in Folge von Katarrh stellenweise geschwollen und verdickt, so gehen daraus Stenosen hervor, welche dem Luftstrome Gelegenheit geben, in abnormer Weise innerhalb der eigentlichen Bronchialwege Wirbelbewegungen und Geräuschbildung einzugehen. Sehr gewöhnlich wird in diesem Falle auch das Exspirium hörbar, indem sich seinem unbestimmten Charakter ein verschärftes oder scharfes, meist zu Anfang hörbares Stenosengeräusch hinzugesellt.

Eine besonders ernste Bedeutung hat man früher dem Umstande zugeschrieben, wenn sich verschärftes oder scharfes Vesiculärathmen ausschliesslich über den oberen Lungenabschnitten findet, denn da dasselbe auf einen Katarrh der Bronchien hindeutet und letzterer häufig mit einer Lungentuberkulose zusammenhängt, so hat man gemeint, die beschriebene Erscheinung als Zeichen beginnender oder wenigstens doch drohender Lungenschwindsucht auffassen zu dürfen. Verdächtig ist das Zeichen vornehmlich dann, wenn die Verschärfung auf beiden Seiten eine ungleiche ist, denn für den anderen Fall hat man zu berücksichtigen, dass sich die vorderen oberen Lungenabschnitte an und für sich durch lautes vesiculäres Athmen auszeichnen.

Verstärkung des vesiculären Athmungsgeräusches in Folge von abnorm günstigen Leitungsverhältnissen kommt nur selten vor. Mir ist dieselbe bei einem sonst gesunden Manne begegnet, bei welchem es sich um Mangel des rechten Pectoralis major handelte. Das Athmungsgeräusch war hier auf der vorderen rechten Brustfläche beträchtlich lauter als links zu hören.

Systolisches Vesiculärathmen.

Dem zuerst von Wintrich beschriebenen systolischen Vesiculärathmen begegnet man nicht selten bei ganz gesunden Menschen über den vorderen medianen Lungenrändern, da wo dieselben dem Herzen benachbart sind. Häufiger trifft man es links als rechts an. Eine diagnostische Bedeutung kommt ihm nicht zu. Es äussert sich akustisch darin, dass das versiculäre Inspirationsgeräusch mit jeder Herzsystole rhythmisch verstärkt wird, dagegen bei der Diastole leiser oder unhörbar ist.

Die Ursachen für systolisches Vesiculärathmen sind darin zu suchen, dass die Lungenränder den rhythmischen Bewegungen des Herzens folgen und demnach bei jeder Systole eine Erweiterung, bei der Diastole des Herzens eine Compression erfahren. Offenbar sind im ersteren Falle die Bedingungen zur Entstehung des Vesiculärathmens besonders günstige, indem sich dazu bessere Fortleitung des

Kehlkopfgeräusches und Entfaltung der Lungenalveolen mit einander vereinigen. Bei vollkommenem Stillstande der Athmungsbewegungen hört auch das systolische Vesiculärathmen auf, und man hat darin einen Beweis dafür, dass es nicht in den Lungenalveolen allein entsteht, sondern dass die Fortleitung des bronchialen Kehlkopfgeräusches die erste Vorbedingung ist.

Unterbrochenes (saccadirtes) Vesiculärathmen.

Das unterbrochene Vesiculärathmen, von Laënnec zuerst unter dem Namen der Respiration saccadée beschrieben, giebt sich dem Ohre dadurch kund, dass es nicht continuirlich, sondern discontinuirlich erscheint und während eines einzigen Athmungszuges ein- oder mehrmals an- und abschwillt. Man kann es künstlich dadurch nachahmen, dass man die Luft absatzweise in die Mundhöhle einsaugt oder während der Auscultation des Thorax in Absätzen einathmen lässt. Letztere Form des unterbrochenen Vesiculärathmens beobachtet man nicht selten bei Kindern, welche aus Angst und Verlegenheit während der ärztlichen Untersuchung stossweise athmen. Auch begegnet man ihr bei solchen Personen, welche man während eines Schüttelfrostes auscultirt. Ebenso wird bei schmerzhaften Erkrankungen der Pleuren und Thoraxwand nicht selten die Athmungsbewegung absatzweise und unterbrochen ausgeführt, namentlich dann, wenn der Auscultirende mit dem Stethoskop einen übermässig starken Druck ausübt.

Diagnostisch bedeutungsvoll ist das unterbrochene Vesiculärathmen nur dann, wenn es trotz regelmässiger und gleichmässiger Athmungsbewegungen vorhanden ist. Es ist alsdann auf Katarrh der Bronchien, meist der mittelgrossen und feineren Bronchien zu beziehen. Ist nämlich in Folge eines Katarrhes das Lumen der Bronchien stellenweise ungleichmässig verengt oder verstopft, so wird der inspiratorische Luftstrom ungleichzeitig und zwar in diejenigen Lungenbezirke früher eintreten, deren Lumen am wenigsten verändert ist. Hieraus muss sich aber ein ungleichzeitiges, d. h. also saccadirtes vesiculäres Athmungsgeräusch ergeben.

Aus dem Gesagten erklärt es sich, dass das unterbrochene Vesiculärathmen häufig verschärft erscheint. Auch das Exspirationsgeräusch kann verschärften Charakter annehmen und unterbrochen sein, indem der exspiratorische Luftstrom die stenotischen Stellen zu sehr verschiedenen Zeiten überwindet.

Mitunter schwindet das unterbrochene Vesiculärathmen nach tiefen und schnellen Einathmungen für einige Zeit, weil die geschwellten und verengten Bronchien vorübergehend wegsamer wurden.

Eine wichtige diagnostische Bedeutung kommt dem unterbrochenen Vesiculärathmen dann zu, wenn es sich auf die oberen Lungenabschnitte

beschränkt. Es bedeutet hier Bronchialkatarrh, der nicht selten das erste Zeichen beginnender Lungenschwindsucht ist. Besonders werthvoll ist es dann, wenn es sich nur einseitig findet. Bei doppelseitigem Auftreten muss man mit der diagnostischen Schlussfolgerung vorsichtig sein, weil manche ganz gesunde Menschen unter Umständen doppelseitiges unterbrochenes Vesiculärathmen darbieten, ohne dass man dafür Ursachen nachzuweisen im Stande ist.

Vesiculäres Athmen bei verlängertem Exspirium.

Bei gesunden Menschen übertrifft die Dauer des vesiculären Inspirationsgeräusches diejenige des unbestimmten exspiratorischen Athmungsgeräusches. Stellen sich dagegen dem Luftstrome in Folge von katarrhalischer Schwellung und Secretanhäufung auf der Bronchialschleimhaut Hindernisse entgegen, so kann es sich ereignen, dass das Exspirium die Dauer des inspiratorischen Athmungsgeräusches übertrifft, und man hat dann ein vesiculäres Athmen bei verlängertem Exspirium vor sich. Begreiflicherweise wird gerade die Exspiration durch Hindernisse aufgehalten werden, da bei ihr ausserordentlich wenig Muskelkräfte zur Verwendung kommen. Nicht selten ist das verlängerte Exspirium zugleich verschärft und unterbrochen.

Ueber die Ausdehnung des Phänomenes entscheidet in allen Fällen die Ausbreitung des Bronchialkatarrhes. Beschränkt es sich auf die oberen Lungenabschnitte, so muss es namentlich bei einseitigem Auftreten den Verdacht erwecken, dass man es hier mit Anfängen von Lungenschwindsucht zu thun hat.

Ausser bei Katarrh der Bronchialschleimhaut bekommt man ein verlängertes Exspirium bei Asthma bronchiale und alveolärem Lungenemphysem zu beobachten, weil bei diesen beiden Krankheiten die exspiratorische Athmungsphase an und für sich verlängert ist.

b) Diagnostische Bedeutung des bronchialen Athmungsgeräusches.

Das bronchiale Athmungsgeräusch ist gekennzeichnet durch hauchende Eigenschaften oder durch den ch-Charakter. Man ahmt es künstlich dadurch nach, dass man mit halb geöffnetem Munde den Zungenrücken dem harten Gaumen nähert und ihn in jene Stellung bringt, als ob man h, ch oder g aussprechen wollte, während man die Luft kräftig in die Mundhöhle einzieht und ausstösst. Dabei erkennt man leicht, dass es nicht gleichgiltig ist, auf welchen Consonanten die Zunge eingestellt ist. Das bronchiale Athmungsgeräusch erscheint am weichsten in der Stellung auf h, dagegen scharf in derjenigen auf g. Auch in der Praxis macht man einen Unterschied zwischen scharfem

und weichem Bronchialathmen, je nachdem der Charakter des h oder des g vorherrschend ist.

In ähnlicher Weise wie das Vesiculärathmen kann sich auch das bronchiale Athmungsgeräusch als von sehr verschiedener Höhe darstellen. Man erreicht dies bei der künstlichen Nachahmung dadurch, dass man ausser der Consonantenstellung noch die Form der Mundhöhle auf verschiedene Vocale einrichtet. Es geht daraus eine Stufenleiter hervor, welche vom Hohen zum Tiefen durch folgende Vocale charakterisirt wird: I, E, A, O, U.

Bei jedem gesunden Menschen hört man bronchiales Athmen bei der Auscultation des Kehlkopfes und der Trachea. Hieraus erklärt es sich, dass man ihm auch den Namen des laryngealen oder trachealen Athmungsgeräusches gegeben hat, oder, da es sich in allen diesen Fällen um festwandige Röhren handelt, hat man es auch als Röhrenathmen bezeichnet. In Fällen, in welchen Anfänger in der Auscultation zweifelhaft sind, ob sie ein über der Thoraxfläche vernommenes Athmungsgeräusch als bronchiales erklären sollen oder nicht, werden nie gut thun, es rücksichtlich seines Charakters mit dem Athmungsgeräusche über dem Kehlkopfe zu vergleichen.

Die physikalischen Ursachen des bronchialen Kehlkopfgeräusches sind Luftwirbel, welche sich nach physikalischen Strömungsgesetzen bei der Inspiration unterhalb, bei der Exspiration oberhalb der Stimmbänder bilden, sobald der Luftstrom die enge Stimmritze passirt hat und die über ihr gelegenen weiteren Räume betritt.

In Bezug auf Stärke ist das exspiratorische Bronchialathmen des Kehlkopfes fast ohne Ausnahme stärker als das inspiratorische. Es hängt dies, wie wir glauben, mit der wechselnden Weite der Stimmritze zusammen, denn es schwankt dieselbe mit den Athmungsphasen derart, dass sie während der Inspiration weiter, während der Exspiration enger wird. Nun lehren aber die Strömungsgesetze, dass Wirbel- und damit Geräuschbildung um so stärker von Statten gehen, je enger sich die Stenose einer Strombahn gestaltet, woraus unmittelbar hervorgeht, dass das exspiratorische Bronchialathmen lauter sein muss als das inspiratorische.

Die respiratorischen Schwankungen in der Weite der Stimmritze üben auf das bronchiale Kehlkopfgeräusch noch einen zweiten Einfluss aus. Sie bedingen eine wechselnde Höhe des Bronchialathmens. Man findet leicht heraus, dass das bronchiale Kehlkopfgeräusch während der Einathmung höher ist als bei der Ausathmung. Hier machen sich die bei Gelegenheit des tympanitischen Schalles besprochenen Gesetze der Pfeifen geltend, nach welchen ein in ihnen entstandener Ton um so höher ausfällt, je weiter die freie Mündung ist.

Bei vielen gesunden Menschen bleibt das bronchiale Athmungsgeräusch ganz ausschliesslich auf den Kehlkopf und auf die Trachea

beschränkt. Jener Theil desselben, welcher sich in die Bronchien fortpflanzt, wird nicht selten dadurch ganz und gar verdeckt, dass der Bronchialbaum fast überall von lufthaltigem Lungengewebe umkleidet ist, so dass dadurch Bedingungen zur Umwandlung in vesiculäres Athmungsgeräusch gegeben sind. Werden dagegen die Athmungsbewegungen absichtlich beschleunigt und sehr ergiebig gemacht, so kann es sich ereignen, dass das bronchiale Kehlkopfgeräusch eine so grosse Stärke erreicht, dass es sich bis auf die Lungenoberfläche unverändert fortpflanzt und allerorts über dem Thorax vernommen wird. Das Gleiche sieht man unter pathologischen Verhältnissen bei solchen Menschen, welche an hochgradiger Athmungsnoth leiden und dabei häufig Zeichen keuchender Athmung bieten.

Sind die Athmungsbewegungen nicht besonders lebhaft, so begegnet man bei gesunden Menschen dem bronchialen Athmungsgeräusche verhältnissmässig am häufigsten im Interskapularraum. Bald findet man es hier nur einseitig, am häufigsten rechts, bald beiderseits, bald im Gebiete des ganzen Raumes, bald nur an einem eng umschriebenen Orte, welcher dicht neben der Wirbelsäule in der Höhe des vierten Brustwirbels gelegen ist. Die Erscheinung hängt damit zusammen, dass hier die Bifurkation der Trachea der hinteren Thoraxfläche sehr nahe liegt. Da der rechte Bronchus der Innenwand des Thorax näher anliegt und zugleich ein grösseres Lumen besitzt als der linke, so erklärt es sich leicht, dass man das Bronchialathmen häufiger rechts als links hört. Genau so wie am Kehlkopfe ist die Exspiration stärker und höher als die Inspiration; die letztere kann sogar vesiculären oder unbestimmten Charakter zeigen.

Zuweilen findet aber eine Fortpflanzung des bronchialen Kehlkopfgeräusches auf noch weitere Strecken bei gesunden Menschen statt, so dass hier ganz allmähliche Uebergänge bis zu dem Punkte vorkommen, auf welchem man das bronchiale Athmen überall am Thorax trotz gesunder Respirationsorgane hört. Als besonders günstig erscheinen in dieser Beziehung die Regio supraspinata, Fossa supra- et infraclavicularis, namentlich innerhalb des dem Kehlkopfe zunächst gelegenen Abschnittes, und das Manubrium sterni. Auch über der Wirbelsäule wird bronchiales Athmen bei gesunden Menschen nicht selten angetroffen. Besonders laut erscheint es hier über dem Dornfortsatze des siebenten Halswirbels und der vier oberen Brustwirbel. Es kann sich nach oben bis zur Höhe des Scheitels fortpflanzen. Auch über den unteren Brustwirbeln trifft man es zuweilen an, wo es jedoch im Gegensatz zu dem oberen Theile der Wirbelsäule weniger laut über den Dornfortsätzen als vielmehr dicht neben ihnen zu erscheinen pflegt. Die gute Fortleitung des Schalles, welche durch Knochenmassen vermittelt wird, er-

kennt man auch daraus, dass man mitunter bronchiales Athmen unter gesunden Verhältnissen längs des ganzen Sternums und selbst auf der vorderen Herzfläche hin hört.

Bronchialathmen über dem Thorax bedeutet also keineswegs von vornherein krankhafte Veränderungen. Vorhandensein von Bronchialathmen auch bei ruhiger Athmung, grosse Verbreitung, vor Allem aber auffällige Stärke sind diejenigen Merkmale, welche das durch krankhafte Veränderungen erzeugte Bronchialathmen zu kennzeichnen pflegen. Trotz alledem kann es vorkommen, dass man die Percussion zu Hilfe nehmen muss, wenn die Entscheidung, ob physiologisches, ob pathologisches Bronchialathmen, sicher ausfallen soll.

Unter krankhaften Verhältnissen beobachtet man Bronchialathmen unter zweierlei Umständen, nämlich einmal über luftleerem Lungengewebe und ausserdem über Höhlen (Cavernen).

Bronchialathmen über luftleerem Lungengewebe entsteht deshalb, weil nur lufthaltige Lungen das Vermögen besitzen, das aus dem Kehlkopfe in den Bronchialbaum fortgeleitete Bronchialathmen in vesiculäres umzuwandeln. Fällt diese Fähigkeit fort, so vernimmt man das Bronchialathmen des Kehlkopfes in unveränderter Weise über dem Thorax. Genau wie das Kehlkopfgeräusch erscheint das Bronchialathmen über luftleerem Lungengewebe bei der Ausathmung lauter und tiefer als bei der Einathmung. Es kann die Stärke des Kehlkopfgeräusches zwar erreichen, weil luftleeres Lungengewebe den Schall gut leitet und die Fortpflanzung der Schallwellen in dem geschlossenen Röhrensysteme der Bronchien vor sich geht, aber nie das Kehlkopfgeräusch an Stärke übertreffen. Uebrigens muss das luftleere Gebiet der Lunge eine solche Ausdehnung besitzen, dass es grössere Bronchien umschliesst, wenn man über ihm Bronchialathmen vernehmen soll.

Die Entstehung des Bronchialathmens über Höhlen hat andere Ursachen. Münden gröbere Bronchien in Cavernen mit festen Wandungen ein, so sind Bedingungen gegeben, dass, wenn der inspiratorische Luftstrom die Bronchien passirt hat und in den weiten Raum einer Caverne gelangt, in letzterer Luftwirbel entstehen, welche sich als Bronchialathmen anhören. Auch während der Exspiration können sich Luftwirbel und dementsprechend bronchiale Athmungsgeräusche bilden, sobald der exspiratorische Luftstrom die meist verengte Einmündungsstelle der Bronchien hinter sich hat und in das weitere Bronchiallumen übergetreten ist. Das inspiratorische Bronchialathmen über Cavernen entsteht also in den Höhlen selbst, das exspiratorische in den zuführenden Bronchien. Seine Unabhängigkeit von dem bronchialen Kehlkopfgeräusche verräth das bronchiale Cavernengeräusch dadurch, dass es mitunter, wenn auch selten, lauter ist als das bronchiale Athmungs-

geräusch des Kehlkopfes, und dass es bei der Inspiration zuweilen stärker als während der Exspiration erscheint.

Dehio betont, dass man mitunter über Cavernen Bronchialathmen zu hören bekommt, welches nicht in der Caverne entstanden, sondern aus dem Bronchialbaume in die Höhle fortgeleitet ist. Man erkenne es daran, dass es im Gegensatz zu dem in Cavernen autochthon entstandenen Bronchialathmen gleiche Klang- und Tonhöhe mit dem Athmungsgeräusche des Kehlkopfes zeigt.

Theoretisch ist noch als eine dritte Möglichkeit für die Entstehung von Bronchialathmen eine plötzliche Verengerung grosser Bronchien anzusehen, doch hat dieselbe kaum praktischen Werth, weil die Lunge, so lange sie lufthaltig ist, dieses Bronchialathmen sofort in vesiculäres umsetzen und damit verdecken wird.

Soll bronchiales Athmungsgeräusch über luftleerem Lungengewebe oder über Cavernen hörbar werden, so müssen unter allen Umständen zwei Bedingungen erfüllt sein, nämlich oberflächliche Lage und freies Lumen der Bronchien. Werden Erkrankungsherde von dicken Schichten lufthaltigen Lungengewebes überdeckt, so gewinnen die letzteren die Fähigkeit, das aus der Tiefe nach aussen dringende Bronchialathmen wieder in vesiculäres Athmungsgeräusch umzuwandeln und damit zu verdecken. Sind die lufthaltigen Schichten nicht zu dick, so gelingt es mitunter, das Bronchialathmen zum Vorschein zu bringen, wenn man die Athmungsbewegungen tief und beschleunigt ausführen lässt. Eine freie Communication der Bronchien ist deshalb erforderlich, weil eine unbehinderte Luftbewegung sowohl für die Fortleitung des Schalles innerhalb luftleeren Lungengewebes als auch zur Entstehung von Luftwirbeln in Cavernen nothwendig ist.

Auf die jedesmaligen Ursachen, welche zur Luftleerheit des Lungenparenchymes oder zur Bildung von Cavernen geführt haben, kommt es in Bezug auf die Entstehung des Bronchialathmens nicht an, und hieraus erklärt es sich, dass man es bei sehr verschiedenen krankhaften Zuständen antrifft, über deren Differentialdiagnose bald andere physikalische Zeichen, bald allein die klinische Erfahrung zu entscheiden haben. So findet man Bronchialathmen, wenn ein grösserer Bezirk von Lungenalveolen mit fibrinösen oder käsigen Massen erfüllt ist, wie dies bei der fibrinösen Pneumonie und bei Lungenschwindsucht der Fall ist, seltener, wenn flüssige, aber von Luftblasen freie Entzündungsproducte, Oedemflüssigkeit oder Blut in den Lungenalveolen angesammelt sind, z. B. bei Bronchopneumonie, Lungenödem und hämorrhagischem Lungeninfarct. Auch die Umwandlung des eigentlichen Lungenparenchymes in solide Geschwulstmasse oder Obliteration der Lungenalveolen durch bindegewebige Schrumpfungsprocesse haben die gleiche Wirkung. In anderen Fällen wird Luftleerheit des

Lungenparenchymes durch Compression von aussen her zuwege gebracht. Am häufigsten geschieht dies bei Erkrankungen der Pleura, welche zur Ansammlung von Flüssigkeit oder Gas oder zur Entwicklung von Geschwülsten in der Pleurahöhle geführt haben. Freilich darf im ersteren Falle das Fluidum weder zu geringen, noch zu grossen Umfang erreichen. Ist die Flüssigkeitsmenge gering, so geht die Compression des Lungengewebes nicht bis zur vollkommenen Luftleerheit, und es bleibt demnach Vesiculärathmen, wenn auch meist abgeschwächtes, bestehen. Durch sehr umfangreichen Flüssigkeitserguss dagegen erleiden ausser den Alveolen auch noch die zuführenden gröberen Bronchien Compression, und es geht dadurch die Möglichkeit zur Entstehung von Bronchialathmen verloren. Auch Flüssigkeits- oder Gasansammlung im Herzbeutel, ebenso beträchtliche Umfangszunahme des Herzmuskels können die Lungen bis zur Luftleerheit comprimiren und dadurch Bronchialathmen erzeugen. Es ist endlich noch der Erkrankungen des Abdomens zu gedenken, wenn dieselben das Zwerchfell hoch in die Brusthöhle hineintreiben und damit die unteren Lungenabschnitte luftleer machen. Bei Ascites, Peritonitis, Meteorismus und Tumorenbildung wird dergleichen am häufigsten beobachtet. Bei Meteorismus kann sich das Bronchialathmen in Folge von Resonanz von dem Thorax aus über eine grosse Strecke des Abdomens fortpflanzen (Tschudowsky, Lewitzky). Auch eine Fortpflanzung des bronchialen Athmungsgeräusches von der erkrankten zur gesunden Brustseite kommt vor. Dabei ist bemerkenswerth, dass das fortgepflanzte Geräusch an den verschiedenen Punkten der Brustfläche ungleich stark zu vernehmen ist, so dass es beispielsweise in geringer Entfernung von der Wirbelsäule leiser gehört wird als dicht neben dem inneren Schulterblattrande. Man kann es mitunter bis in die Achselgegend verfolgen. Budde nimmt an, dass die Fortleitung durch die Rippen vermittelt wird. Es sollen hierbei die Rippen in mehrere durch Schwingungsknoten gesonderte schwingende Theile zerfallen, woraus sich eine ungleiche Stärke der übertragenen Schallerscheinungen ergeben würde.

Die bronchialen Athmungsgeräusche können ebenso wie das Vesiculärathmen grosse Mannichfaltigkeit darbieten. Greifen wir nur die hauptsächlichsten Eigenschaften heraus, so hat man sie zu unterscheiden in Bezug auf ihre Höhe, Stärke, Gleichartigkeit und rücksichtlich eines Beiklanges.

Höhe des Bronchialathmens.

Die Höhe des Bronchialathmens lässt sich in allen Fällen von dem Ohre sehr viel leichter erfassen und bestimmen als diejenige des Vesiculärathmens. Es liegt dies daran, dass das bronchiale Athmen sehr viel mehr von den Eigenschaften eines Tones an sich hat als das vesiculäre Athmungsgeräusch, und es ist im Allgemeinen das Verhältniss zwischen dem bronchialen und vesiculären Athmen ungefähr dasselbe wie dasjenige des tympanitischen zum nicht-tympanitischen Percussionsschall.

Die nahen physikalischen Beziehungen, welche das bronchiale Athmungsgeräusch mit dem tympanitischen Percussionsschalle verbinden, sprechen sich u. A. auch darin aus, dass Bronchialathmen häufig da auftritt, wo zu gleicher Zeit die physikalischen Bedingungen zur Entstehung eines tympanitischen Schalles gegeben sind (Kehlkopf, Cavernen, Williams'scher Trachealton). Auch pflegt in diesen Fällen die Höhe des Athmungsgeräusches mit derjenigen des tympanitischen Percussionsschalles übereinzustimmen (Gerhardt, Böhtlingk).

Die Höhe des im Kehlkopfe entstandenen Bronchialathmens ist während der Inspiration regelmässig grösser als bei der Exspiration, und schon früher ist darauf hingewiesen worden, dass dies mit der verschiedenen Weite der Stimmritze in Zusammenhang steht.

Auch ändert das bronchiale Athmungsgeräusch seine Höhe mit dem Oeffnen und Schliessen des Mundes durch alle jene Kunstgriffe, von welchen S. 246 gezeigt wurde, dass sie auf die Höhe des tympanitischen Percussionsschalles von Einfluss sind. Der Höhenwechsel findet hier im gleichen Sinne und auf Grund derselben physikalischen Gesetze wie der Wechsel in der Höhe des tympanitischen Percussionsschalles statt.

Es üben weiterhin Alter und Geschlecht auf die Höhe des Bronchialathmens Einfluss aus. Bei Kindern und Weibern ist das bronchiale Kehlkopfgeräusch hoch, was durch die engen Raumverhältnisse des Kehlkopfes gegeben ist.

Auch über Cavernen gehorcht das Bronchialathmen bezüglich seiner Höhe denselben Gesetzen wie der tympanitische Schall; je kleiner der Durchmesser einer Caverne und je weiter die Oeffnung des einmündenden Bronchus ist, eine um so grössere Höhe nimmt das bronchiale Athmungsgeräusch an.

Stärke (Intensität) des Bronchialathmens.

Die Stärke des Bronchialathmens gestaltet sich über dem Kehlkopfe, wie früher erwähnt, während der Exspiration grösser als bei der Inspiration. Genau dasselbe gilt von dem aus dem Kehl-

kopfe fortgepflanzten Bronchialathmen, welches man über luftleerem Lungenparenchym hört.

Jedes Bronchialathmen kann man dadurch künstlich verstärken, dass man die Athmungsbewegungen absichtlich vertiefen und beschleunigen lässt. Je grösser die Stromgeschwindigkeit ist, um so lebhafter gehen unter sonst gleichen Verhältnissen Wirbel- und Geräuschbildung vor sich.

Abgeschwächt wird das Bronchialathmen dann, wenn die Leitungsverhältnisse zur Brustwand ungünstige sind, und ebenso wie das Vesiculärathmen kann es durch Oedem der Brustwand, durch Geschwulstbildungen, exsudative Pleuritis und Pneumothorax eine beträchtliche Einbusse in seiner Intensität erfahren. Ist die Abschwächung sehr bedeutend, so büsst es zunächst für das Ohr den bronchialen Charakter ein und geht in unbestimmtes Athmen über, schliesslich aber wird gar kein Athmungsgeräusch vernommen.

Eine Vernichtung des bronchialen Athmungsgeräusches wird begreiflicherweise auch dann herbeigeführt, wenn durch Anhäufung fremder Massen im Lumen eines Hauptbronchus oder durch Compression von aussen der Durchgang für den Luftstrom aufgehoben wird. Durch kräftige Athmungsbewegungen und namentlich durch Hustenstösse lassen sich häufig die Hindernisse zeitweilig beseitigen und damit die bronchialen Athmungsgeräusche wieder zum Vorschein bringen.

Ist dagegen das Lumen der Bronchien durch katarrhalische Schwellung nur verengt, so sind derartige Zustände danach angethan, das bronchiale Athmungsgeräusch besonders laut und scharf erscheinen zu lassen. Es liegt dies einmal daran, dass dadurch meist eine Beschleunigung und Vertiefung der Athmungsbewegungen veranlasst wird und ausserdem Stenosengeräusche innerhalb der Bronchien entstehen.

In allen Fällen aber kann das Bronchialathmen übertönt und verdeckt werden, wenn Bedingungen zur Entstehung von sehr lauten und reichlichen Rasselgeräuschen vorhanden sind.

Gleichartigkeit des Bronchialathmens.

Zuweilen zeigen sich Veränderungen in der Gleichartigkeit des Bronchialathmens. In vielen Fällen besteht bronchiales Athmungsgeräusch während der Ein- und Ausathmung und behält es innerhalb der Zeitdauer der ganzen Athmungsphase dieselben Eigenschaften bei, doch kann es auch vorkommen, dass Bronchialathmen nur während der Exspiration gehört wird, dass dagegen bei der Inspiration unbestimmtes oder selbst vesiculäres Athmungsgeräusch besteht. Dem umgekehrten

Falle wird man wohl kaum jemals begegnen. Zuweilen tritt bronchiales Athmen nur ganz vorübergehend auf, oder es kommt auch vor, dass vesiculäres und bronchiales Athmen an ein und derselben Stelle, namentlich je nach der Tiefe und Lebhaftigkeit der Athmungsbewegungen mit einander abwechseln.

Eine besondere Form von ungleichartigem Bronchialathmen hat E. Seitz unter dem Namen des metamorphosirenden Athmens beschrieben. Es ist dieses Athmungsgeräusch dadurch gekennzeichnet, dass es während einer Athmungsphase und zwar während der Inspiration seinen Charakter ändert. Gewöhnlich beginnt die Inspiration mit einem sehr scharfen Geräusche, gleich als ob man die Zunge auf den Consonanten g eingestellt hätte und die Luft stossweise einzöge. Aber etwa nach dem ersten Dritttheile der Inspirationsdauer schwindet dieses Geräusch plötzlich, um einem gewöhnlichen weichbronchialen Geräusche Platz zu machen. Auch können an Stelle des weichbronchialen Athmens Rasselgeräusche treten. Die nachfolgende Exspiration lässt in der Regel weichbronchialen Charakter erkennen. Mitunter wird der Uebergang zwischen dem Athmungsgeräusche der ersten und zweiten Phase der Respirationsdauer durch ein knallähnliches, plötzlich auftretendes Geräusch vermittelt.

Hervorgehoben muss werden, dass das metamorphosirende Athmen nicht immer in der vorhin geschilderten Reinheit vorhanden ist. So tritt mitunter das Stenosengeräusch erst am Ende der Inspiration auf. Auch kommen — so zu sagen — Abortivformen des metamorphosirenden Athmens vor, deren Beurtheilung überaus schwierig werden kann.

Begreiflicherweise wäre das in Rede stehende Athmungsphänomen von grosser diagnostischer Wichtigkeit, wenn es niemals anders als, wie Seitz annahm, über Cavernen vorkäme. Dem ist jedoch widersprochen worden. So giebt Kotowtschikoff an, in einem Falle von fibrinöser Pneumonie über den hepatisirten Stellen metamorphosirendes Athmen gehört zu haben, obschon hier eine Caverne, wie durch die Section nachgewiesen wurde, nicht bestand. Ich selbst habe mehrfach genau dasselbe beobachtet. Aehnliches hat Riess erfahren.

Seitz konnte das metamorphosirende Athmen künstlich nachahmen, wenn er durch eine mehrere Fuss lange Kautschukröhre mit dem Munde Luft ein- und austrieb und zugleich die Röhre auscultirte. Wurde dieselbe plötzlich an einer Stelle durch Druck abgeplattet, so entstand ein zischendes Geräusch, welches nach Aufhören des Druckes in ein weicheres Röhrengeräusch überging. Seitz nimmt an, dass das metamorphosirende Athmen in ganz ähnlicher Weise in den Lungen zu Stande komme. Es sollen sich hier dem inspiratorischen Luftstrome Hindernisse entgegenstellen, welche während der Inspiration mehr oder minder plötzlich überwunden werden, sich aber nach vollendeter Exspiration von Neuem einstellen.

Bronchialathmen mit metallischem Beiklang.

Entsteht bronchiales Athmen innerhalb grosser glattwandiger Hohlräume oder in der Nähe derselben, so kann es jene Eigenschaften annehmen, welche man als amphorischen Wiederhall und als metallischen Nachklang zu benennen pflegt, und man bekommt Bronchialathmen mit Beiklang zu hören. Der amphorische Wiederhall mischt dem eigentlichen Bronchialathmen jenes eigenthümliche Geräusch bei, welches man künstlich dadurch nachahmen kann, dass man über die freie Mündung einer Flasche oder eines eng auslaufenden Kruges bläst. Der metallische Nachklang besteht darin, dass sich dem Bronchialathmen ein sehr hoher Oberton beigesellt, welcher das eigentliche Athmungsgeräusch überdauert. Mitunter sind beide Erscheinungen zu gleicher Zeit vorhanden.

Die diagnostische Bedeutung und die physikalische Entstehung dieser beiden auch als metallische Erscheinungen zusammengefassten Phänomene ist genau dieselbe wie diejenige des Percussionsschalles mit metallischem Beiklange, mit welchem sie sich meist vereint finden (vergl. S. 254).

Man begegnet also dem amphorischen Wiederhalle und metallischen Nachklange über Lungenhöhlen und Bronchiektasen. Auch bei Pneumothorax und Hydropneumothorax bekommt man sie zu hören. Die physikalischen Vorgänge gehen hier derart von Statten, dass das in der durch Compression luftleer gewordenen Lunge entstandene Bronchialathmen in der mit Gas erfüllten Pleurahöhle durch Resonanz Mitschwingungen anregt, welche den metallischen Charakter bedingen. Bei offenem Pneumothorax liegt freilich noch die Möglichkeit vor, dass metallische Phänomene dadurch entstehen, dass mit jedem Athmungszuge atmosphärische Luft in die Pleurahöhle ein- und austritt.

Bei Hydropneumothorax findet man, dass beim Liegen und Aufrichten die Höhe des metallischen Athmens wechselt. Es laufen hier genau dieselben Veränderungen und aus denselben Gründen ab, wie dies bei Gelegenheit der Erörterungen über den Höhenwechsel des metallischen Percussionsschalles S. 258 besprochen worden ist. Mitunter ist metallisches Athmen nur in sitzender Stellung vorhanden, während es im Liegen verschwindet. Uebrigens pflegt es an den verschiedenen Stellen des Thorax mit sehr ungleicher Deutlichkeit aufzutreten.

Zuweilen gewinnt einfaches Bronchialathmen metallischen Charakter, wenn es in der Nähe physiologischer glattwandiger grosser Hohlräume zu Stande kommt. Einen solchen Einfluss übt am

häufigsten ein durch Gas stark gespannter Magen aus. Die Erscheinung ist selbstverständlich vorübergehender Natur und verschwindet, sobald sich der Magenraum merklich ändert. Auch bei Meteorismus und verhältnissmässig häufig bei Perforationsperitonitis hat man dergleichen gesehen und zugleich beobachtet, dass sich das metallische Athmen über sehr grosse Strecken des Abdomens fortpflanzte.

Es bleibt nun aber noch eine Reihe von — wenn auch seltenen — Fällen übrig, in welchen metallisches Athmen auftritt, obschon die angegebenen Verhältnisse fehlen. Hier lässt sich seine Entstehung kaum anders erklären, als dass unter Umständen bereits die in den grossen glattwandigen Bronchien eingeschlossene Luftsäule im Stande ist, durch Mitschwingungen das metallische Timbre zu erzeugen. So hat Friedreich amphorischen Wiederhall bei Greisen zwischen den Schulterblättern gefunden, selbst dann, wenn die Athmungsbewegungen ruhig vor sich gingen. Schon früher hat Skoda metallisches Athmen bei Zuständen von Dyspnoe beobachtet, dessen Ursprung er in den Schlund verlegte. Es war über dem ganzen Thorax zu hören, beim Schliessen des Mundes jedoch verschwand es. Wiederholt hat man metallisches Athmen bei exsudativer Pleuritis gehört.

Ferber beobachtete metallisches Athmen bei fibrinöser Pneumonie, während ihm Bartels im zweiten rechten Intercostalraume bei peripleuritischem Abscess begegnete. Ich selbst habe über einem Lipom in der linken Fossa supraspinata ausserordentlich deutliches metallisches Athmen gehört.

Es muss endlich noch erwähnt werden, dass das bronchiale Athmen, welches gewöhnlich über dem Gebiete des Williams'schen Trachealtones zu hören ist, mitunter metallischen Charakter hat.

c) Diagnostische Bedeutung des unbestimmten Athmungsgeräusches.

Unbestimmt nennt man ein Athmungsgeräusch, welches weder vesiculär noch bronchial ist, und dem jeglicher Beiklang abgeht. Das Geräusch ist nicht nur in seinem Charakter, sondern auch in seiner Bedeutung unbestimmt, namentlich insofern, als es bald aus dem vesiculären, bald aus dem bronchialen Athmungsgeräusch hervorgeht, ohne dies jedes Mal durch einen besonderen akustischen Eindruck zu verrathen. Sowohl das bronchiale als das vesikuläre Athmungsgeräusch wandeln sich in unbestimmtes Athmen um, wenn die Athmungsbewegungen langsam und oberflächlich erfolgen, oder wenn sich die Geräusche durch dicke Schichten flüssiger oder fester Massen hindurchzuarbeiten haben, bevor sie die Thoraxfläche erreichen.

Zum Beweise für das Gesagte mögen folgende Versuche angeführt werden:

Man fordere Jemand auf, die Athmungsbewegungen allmählich abzuflachen und dann wieder langsam zu steigern, so beobachtet man in Uebereinstimmung damit, dass das vesiculäre Athmungsgeräusch anfänglich schwächer wird und dann seinen Charakter einbüsst und unbestimmt wird, um darauf die umgekehrte Stufenleiter durchzumachen und bis zum verschärften und scharfen Vesiculärathmen anzuschwellen. Oder man verfolge bei einem Anderen, der gleichmässig tief athmet, das vesiculäre Athmungsgeräusch von der Lunge aus über die Leberoberfläche, so hört man leicht heraus, dass, je mehr man sich von dem unteren Lungenrande entfernt, das vesiculäre Athmungsgeräusch schwächer wird, um als unbestimmtes Athmungsgeräusch abzuklingen.

Bei gesunden Menschen begegnet man einem unbestimmten Athmungsgeräusche während der Exspiration. Bei der Inspiration ist das Athmungsgeräusch nur dann unbestimmt, wenn die Athmung sehr langsam und oberflächlich von Statten geht, oder wenn man solche Stellen am Thorax auscultirt, welche von dicken Muskelschichten überdeckt sind, wie dies über dem Schulterblatte der Fall ist. Das Athmungsgeräusch nimmt in diesen beiden Fällen bestimmten Charakter an, sobald die Athmung mit Absicht beschleunigt und vertieft wird.

Vesiculäres und bronchiales Athmungsgeräusch wandeln sich in unbestimmtes um, wenn die zuführenden Bronchien durch Schleim, Eiter, Blut oder andere Fremdkörper, unter Umständen auch durch Compression von aussen, so verengt sind, dass die Leitung des Schalles grösstentheils unterbrochen wird.

Dasselbe ist der Fall, wenn sich vesiculäre oder bronchiale Athmungsgeräusche durch dicke Schichten von Gas oder von flüssigen oder festen Massen hindurchzuarbeiten haben, wie dies beispielsweise bei exsudativer Pleuritis, Hydrothorax, Hämothorax, Pneumothorax, Geschwülsten in der Pleurahöhle und starkem Oedem der Brustwand geschehen kann. In allen diesen Zuständen kann es gelingen, durch Hustenstösse oder tiefe Inspirationen vorübergehend je nachdem bronchiales oder vesiculäres Athmen hervorzurufen. Auch bei Emphysema alveolare pulmonum ist das Athmungsgeräusch häufig unbestimmt, was durch die geringe Intensität der Athmungsbewegungen bedingt wird.

Diagnostisch wichtig kann es werden, wenn unbestimmte Athmungsgeräusche nur an umschriebenen Stellen des Thorax und hier nur einseitig auftreten. Besonders hat man dem Vorgange grosse Aufmerksamkeit zu schenken, wenn sich derselbe auf eine Lungenspitze beschränkt. Er muss hier, wie man leicht verstehen wird, den Verdacht erregen, dass man es mit beginnender Lungenschwindsucht zu thun hat.

Von den unbestimmten hat man die unbestimmbaren Athmungsgeräusche zu unterscheiden. Unbestimmbar kann ein Athmungsgeräusch für einen wenig Geübten auch da werden, wo sich der Geübte mit voller Sicherheit aussprechen kann. Es handelt sich alsdann um einen individuellen Mangel, welcher sich durch fleissige und sorgfältige Uebung beseitigen lässt. Aber auch für den Erfahrenen kommen unbestimmbare Athmungsgeräusche vor. Man begegnet ihnen dann, wenn so laute oder so reichliche Rasselgeräusche auftreten, dass das eigentliche Athmungsgeräusch übertönt und verdeckt wird. Werden in Folge eines kräftigen Hustenstosses die Rasselgeräusche zum Verschwinden gebracht, so gewinnt das Athmungsgeräusch sofort einen bestimmbaren Charakter wieder.

Es muss hier noch erwähnt werden, dass man die drei besprochenen Formen von reinen Athmungsgeräuschen nicht immer in reinen Formen vorfindet. Nicht selten combiniren sich zwei Formen, und es gehen daraus die zusammengesetzten Athmungsgeräusche hervor. Auscultirt man beispielsweise an der peripheren Grenze eines infiltrirten und luftleeren Lungenabschnittes, so begreift man leicht, dass man hier häufig zugleich vesiculäres und bronchiales Athmen hindurchhören kann. Nur dann, wenn das eine Athmungsgeräusch von ganz besonders starker Intensität ist, würde es das andere ganz und gar übertönen und verdecken. Genau dasselbe ereignet sich, wenn luftleeres Lungengewebe oder Lungenhöhlen von nicht zu dicken lufthaltigen Schichten überdeckt sind u. Aehnl.

d) Diagnostische Bedeutung der trockenen Rasselgeräusche, Ronchi sicci.

Trockene Rasselgeräusche werden je nach dem Gehörseindruck, welchen sie hervorrufen, als Schnurren, Ronchus sonorus, als Pfeifen, Ronchus sibilans, und auch wohl als Zischen unterschieden. Man hat Schnurren, Ronchus sonorus, mit dem Schnurren einer Katze oder eines Spinnrades, mit dem Schnarchen eines Schlafenden und mit dem Brummen einer Basssaite verglichen. In anderen Fällen erinnert es mehr an das Knarren einer gebogenen dicken Ledersohle oder eines gedrückten Schneeballes. Pfeifen und Zischen sind genügend durch ihren Namen gekennzeichnet.

Uebrigens kommen Uebergangsformen nicht nur der trockenen Rasselgeräusche unter einander, sondern auch zu feuchten Rasselgeräuschen vor, deren Auslegung Schwierigkeiten darbieten kann.

Trockene Rasselgeräusche deuten darauf hin, dass die Schleimhaut der luftleitenden Wege mit zähem Secret bedeckt oder durch katarrhalische Schwellung geschwollen ist, so dass das Lumen der Bronchien verengt wurde.

Trockene Rasselgeräusche sind ohne Ausnahme Stenosengeräusche, denn sie entstehen sämmtlich dadurch, dass sich der Luftstrom durch eine in Folge von Schwellung der Schleimhaut oder von

Auflagerung zäher Secretmassen verengte Stelle des Bronchiallumens hindurchzuzwängen hat. Wirbel- und Geräuschbildung jedes Mal jenseits der Stenose sind die nothwendigen physikalischen Folgen davon. Der Grad der Verengerung bestimmt die Art des trockenen Rasselgeräusches. Bei geringeren Verengerungen kommt es zur Bildung von Schnurren, bei hochgradigeren von Pfeifen oder Zischen. Da nun bereits geringe Schwellungen und Auflagerungen dazu genügen, um die kleineren Bronchien hochgradigst zu verengen, so erklärt sich hieraus der allgemein gültige diagnostische Satz, dass man Schnurren auf die grösseren, Pfeifen und Zischen auf die feineren Bronchien zu beziehen hat.

Hiermit stimmt auch in der Regel die Zeit des Eintrittes der trockenen Rasselgeräusche überein. Bei der Inspiration begegnet man dem Schnurren gewöhnlich zu Anfang, dem Pfeifen am Ende der Athmungsphase, was mit dem allmählichen Vordringen des Luftstromes in Zusammenhang steht. Gerade umgekehrt verhält es sich meist während der Exspiration.

Am häufigsten hört man trockene Rasselgeräusche während der Inspiration oder während der In- und Exspiration. Während der Ausathmung allein kommen trockene Rasselgeräusche nur selten vor, und meist bestehen dann Pfeifen und Zischen, nicht Schnurren. Man kann sich dies daraus erklären, dass zur Entstehung der Geräusche eine gewisse Stromgeschwindigkeit erforderlich ist, welche bei der durch Muskelkräfte hervorgerufenen Einathmung am ehesten zu Stande kommt. Wie wichtig die Stromgeschwindigkeit der atmosphärischen Luft für die Entstehung von Geräuschen ist, erkennt man daraus, dass sie mitunter bei ruhiger Athmung garnicht vorhanden sind, sondern erst bei tiefen und beschleunigten Athmungszügen zum Vorschein kommen. Es ist daher der Kunstgriff üblich, dass man die Kranken zu Hustenstössen auffordert, wenn man des Fehlens von Rasselgeräuschen sicher sein will. Unter Umständen nehmen trockene Rasselgeräusche einen unterbrochenen (sakkadirten) Charakter an, weil der Luftstrom intermittirend die entgegenstehenden Hindernisse überwindet. Je nachdem sich ein Katarrh nur auf die groben oder nur auf die feinen Luftwege beschränkt, wird man auch ausschliesslich Schnurren oder Pfeifen und Zischen antreffen. Handelt es sich dagegen um einen verbreiteten (diffusen) Katarrh der Bronchialschleimhaut, so wird man zugleich Schnurren und Pfeifen hören.

Garnicht selten findet man trockene Rasselgeräusche mit feuchten vereint. Es ist dies dann der Fall, wenn die Luftwege ausser mit zähen auch noch mit flüssigen Massen erfüllt sind. Das eigentliche Athmungsgeräusch ist dabei häufig rauh vesiculär, weil diejenigen

Ursachen, welche trockene Rasselgeräusche hervorrufen, gleichzeitig geeignet sind, dem eigentlichen Athmungsgeräusch einen verschärften oder scharfen Charakter zu verleihen. Münden aber die erkrankten Bronchien in Hohlräume oder in einen Lungenbezirk ein, dessen Alveolen luftleer sind, so bestehen trockene Rasselgeräusche im Verein mit Bronchialathmen.

Die Höhe der trockenen Rasselgeräusche ist nicht von diagnostischem Belang. Während sich Pfeifen durch bedeutende Höhe auszeichnet, kommt dem Schnurren nur eine geringe Höhe zu.

Die Lautheit oder Stärke der Ronchi fällt ausserordentlich mannichfaltig aus. Sie hängt ab von der Lebhaftigkeit der Athmungsbewegungen, von der Menge und Zähigkeit des Secretes und von dem Orte seiner Ansammlung. Haben Ronchi sicci in der Tiefe ihren Ursprung, so können sie durch das lufthaltige Lungengewebe ganz und gar verdeckt werden. Liegen die erkrankten Luftwege oberflächlich, so theilen sich die Geräusche oft der Thoraxwand mit und werden hier als kurze Vibrationen, Bronchialfremitus, gefühlt (vergl. S. 197). Auch ereignet es sich alsdann nicht selten, dass man sie in einiger Entfernung vom Kranken hört, was man im gewöhnlichen Leben als Giemen und Pfeifen zu bezeichnen pflegt. Sind derartig intensive Rasselgeräusche nur einseitig entstanden, so pflanzen sie sich oft auf die andere Seite fort, so dass es einer aufmerksamen Untersuchung bedarf, wenn man sich vor Täuschungen hüten will.

Eine besondere Art von Verstärkung erfahren trockene Rasselgeräusche dann, wenn sie in Bronchien entstehen, welche ringsum von luftleerem Gewebe umgeben sind oder in oberflächlich gelegene festwandige Hohlräume münden, weil luftleeres Lungengewebe im Vergleich zum lufthaltigen ein ausserordentlich guter Schallleiter ist, und in Cavernen die Schallleitung begünstigt wird. Man bezeichnet derartige Ronchi, deren Erkennung übrigens nicht immer leicht fällt, als klingende (consonirende) Rasselgeräusche. Man trifft sie im Verein mit Bronchialathmen und häufig auch mit gedämpftem oder tympanitischem Percussionsschalle an.

Mit klingenden Ronchis darf man unter keinen Umständen trockene Rasselgeräusche mit metallischem Beiklang verwechseln. Letztere treten da auf, wo auch die Bedingungen für den Percussionsschall und das bronchiale Athmungsgeräusch mit metallischem Beiklang gegeben sind (grössere glattwandige Höhlen. Vergl. S. 254). Auch sind die physikalischen Ursachen und die physikalischen Gesetze, welche die Höhe des metallischen Beiklanges beherrschen, genau dieselben. Es stellt sich der metallische Beiklang als ein hoher, dem reinen musikalischen Tone sehr nahe stehender Oberton dar, welcher nach dem Auf-

hören der Ronchi besonders deutlich hervortritt und sie gewissermaassen überdauert.

Die Diagnose der trockenen Rasselgeräusche ist gewöhnlich leicht. Nur Schnurren und Zischen kann unter Umständen zur Verwechslung mit pleuritischem Reibegeräusche führen. Rüksichtlich der Differentialdiagnose verweisen wir auf einen späteren Abschnitt über pleuritische Reibegeräusche.

e) Diagnostische Bedeutung der feuchten Rasselgeräusche oder Blasen, Ronchi humidi.

Feuchte Rasselgeräusche zeichnen sich vor trockenen durch Discontinuität aus. Auch hinsichtlich ihres Entstehungsortes lassen sie die Abweichung erkennen, dass sie nicht an die luftleitenden Wege gebunden sind, sondern auch innerhalb der Lungenalveolen und in abnormen Hohlräumen auftreten. Sie bestehen aus einer mehr oder minder grossen Zahl einzelner knallartiger Geräusche, welche den Eindruck springender Blasen machen und daher auch als Blasen benannt werden. Man ist gerade gegenüber feuchten Rasselgeräuschen ganz besonders reich an Vergleichen, welche dem alltäglichen Leben entlehnt sind.

So hat man sie mit jenen Schalleindrücken verglichen, wie sie das Blasenspringen kochenden Wassers oder siedenden Fettes hervorruft. Auch das Behorchen einer schäumenden oder gährenden Flüssigkeit, beispielsweise von Champagner, Selterswasser, Seifenwasser oder gährendem Moste lässt ähnliche Geräusche wahrnehmen. Andere wählten für gewisse Formen von feuchten Rasselgeräuschen den Vergleich mit jenen Geräuschen, welche beim Reiben der Haare vor dem Ohre oder beim Aufstreuen von Salz auf glühende Kohlen entstehen. Selbst die Geräusche, welche sich bei Lufteinblasen in eine trockene Thierblase oder beim Schütteln einer mit Erbsen erfüllten Blase bilden, können für gewisse Arten feuchter Rasselgeräusche zum Vergleich herangezogen werden u. Aehnl.

Die Entstehung feuchter Rasselgeräusche hat man sich meist in der Weise erklärt, dass der Luftstrom innerhalb der Lufträume dünnflüssiges Secret in Blasen aufwirft, und dass man das Zerspringen der letzteren als feuchtes Rasseln hört. Man stellte sich den Vorgang so vor, als ob man eine Glasröhre oder eine Federspule mit dem einen freien Ende in eine Flüssigkeit hineinsteckt und in das andere Luft hineinbläst.

In neuerer Zeit hat Talma gegen diese verbreitete Annahme Widerspruch erhoben und auf eine andere Entstehungsmöglichkeit aufmerksam gemacht. Wenn man eine Röhre tief in eine Flüssigkeit taucht und langsam durch dieselbe Luft einbläst, so

entsteht ein gurgelndes Geräusch, welches genau so viele Absätze zeigt, als Blasen aufsteigen. Aber man überzeugt sich leicht, dass das Geräusch mit dem Zerspringen der Blasen nichts zu thun hat, sondern ihm der Zeit nach vorangeht. Uebt man das Eintreiben der Luft sehr langsam aus, so sieht man, dass in dem Augenblicke, in welchem sich die Blase von der unteren Oeffnung der Röhre losreisst und nach oben aufsteigt, Flüssigkeit in die Röhre zurückschnellt, so dass gewissermaassen die in der Röhre enthaltene Luft von der Flüssigkeit gehämmert wird und dadurch das gurgelnde Geräusch hervorruft. Es bildet demnach die Flüssigkeit schwingende Zungen, welche die in der Röhre eingeschlossene Luftsäule zu secundären Schwingungen anregen. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass in weiten Röhren das Geräusch tiefer als in engen erscheint und dass eine consistentere Flüssigkeit wegen ihrer langsameren Schwingungen einen tieferen Gehörseindruck abgiebt. Baas hat die experimentellen Angaben von Talma bestätigt.

Seltener als in der beschriebenen Weise kommt der Gehörseindruck von feuchten Rasselgeräuschen dadurch zu Stande, dass durch den Luftstrom Secret auf der Schleimhaut der Bronchien dislocirt wird (Traube).

Für eine bestimmte Form von feuchten Rasselgeräuschen haben schon früher Carr und Wintrich Blasenspringen als Ursache geläugnet. Sind nämlich die Lungenalveolen mit flüssigem Secret erfüllt, so kommt bei der Athmung ein Rasselgeräusch zu Stande, welches späterhin als Knisterrasseln beschrieben werden wird. Unmöglich kann dasselbe durch hörbares Blasenspringen hervorgerufen sein, weil die alveolären Räume zu klein sind, um hörbare Blasen zu beherbergen. Carr und Wintrich nehmen für diesen Fall mit Recht an, dass das Knisterrasseln dadurch entsteht, dass sich bei der inspiratorischen Erweiterung die Wand der Alveolen von dem zähen Secret losreisst und dabei das Geräusch erzeugt.

Man drücke die befeuchteten Kuppen des Daumens und Zeigefingers fest aufeinander und reisse sie schnell vor dem Ohre von einander los, so vernimmt man in Uebereinstimmung mit der angeführten Hypothese ein dem Knisterrasseln identisches Geräusch. Auch dann, wenn man eine Lunge aus dem Cadaver herausnimmt und von dem Hauptbronchus aus mit Luft aufbläht, hört man während der Ausdehnung Knisterrasseln. Offenbar kommt dasselbe dadurch zu Stande, dass die Lungenalveolen nach dem Tode collabiren und dass sich ihre Wände in Folge der Aufblähung von einander losreissen. Häufig tritt vorübergehend Knisterrasseln bei vollkommen gesunden Menschen nach dem bezeichneten Mechanismus auf. Man hört es bei ihnen längs des hinteren unteren Lungenrandes, wenn mehrere Stunden der Ruhe in Rückenlage und bei ruhiger Athmung dahin gegangen sind. Bei den ersten tiefen Athmungszügen erscheint alsdann in aufrechter Haltung Knisterrasseln, welches aber schnell

wieder schwindet, wenn die Lungenalveolen ausgedehnt sind und an der Athmung ungeschwächten Antheil nehmen. Oft genügt ein einziger tiefer Athmungszug, um es zum vollkommenen Verschwinden zu bringen.

Da feuchte Rasselgeräusche in der Regel an das Vorhandensein von flüssigem Secret in den Luftwegen gebunden sind, so erklärt es sich leicht, dass sie gewöhnlich in den hinteren und unteren Abschnitten der Lungen am reichlichsten anzutreffen sind. Es hängt dies damit zusammen, dass die Flüssigkeit dem Gesetze der Schwere folgt und sich gerade an der genannten Oertlichkeit besonders reichlich anhäufen wird. Auch kommt es nicht zu selten vor, dass ausschliesslich hier Rasselgeräusche angetroffen werden.

Eine besonders ernste Bedeutung hat man dem Umstande beizumessen, wenn Rasselgeräusche gerade in den oberen Lungenabschnitten reichlich sind, noch mehr, wenn sie ausschliesslich auf dieselben beschränkt sind oder hier nur einseitig auftreten. Sie deuten dann auf lokale Ursachen hin, welchen, namentlich wenn Blasen für lange Zeit bestehen, häufig Lungenschwindsucht zu Grunde liegt. Auch sehr sparsame Rasselgeräusche fordern unter solchen Umständen eine sehr eingehende Beachtung heraus.

Da den Rasselgeräuschen in der Regel flüssige, verschiebbare und entfernbare Massen zu Grunde liegen, so kann es nicht Wunder nehmen, dass sich dieselben fast mit jedem Athmungszuge in anderer Form darstellen können. Nach tiefen Athmungszügen oder nach vorausgegangenem Husten verschwinden sie nicht selten urplötzlich, doch kommen sie nach einiger Zeit, wenn sich das Secret wieder angesammelt hat, zum Vorschein. Es ist daher in Kursen wie bei Consultationen sehr gewöhnlich, dass verschiedene Untersucher im Detail Verschiedenes hören.

Bei der diagnostischen Verwerthung feuchter Rasselgeräusche oder Blasen hat man auf eine Reihe physikalischer Details zu achten und es ergeben sich daraus verschiedene Arten von Blasen. Vornehmlich kommt es dabei auf Zahl, Grösse, Gleichmässigkeit, Zeit des Eintrittes und Stärke, auf Klang und Beiklang der Blasen an.

Zahl der Blasen.

Die Zahl der Blasen unterliegt grossen Schwankungen. Während man sie in manchen Fällen vereinzelt und sparsam hört, treten sie in anderen so zahllos auf, dass ihr Gesammteindruck dem Ohre fast lästig und unangenehm wird. Oft sind im ersteren Falle sogar tiefe Athmungszüge oder Hustenstösse erforderlich, wenn Rasselgeräusche

zum Vorschein kommen sollen. Uebrigens muss man sich davor hüten, unter solchen Umständen aus ganz vereinzelten Blasen weitgehende Schlüsse zu ziehen, denn es kann sich ereignen, dass eine plötzliche übermässige Ausdehnung der Lunge durch schnelle Entfaltung collabirter Lungenalveolen oder feinster Bronchialenden zur Entstehung vereinzelter und bedeutungsloser Rasselgeräusche führt.

Auch mag hier noch erwähnt werden, dass Verwechslungen mit Geräuschen möglich sind, welche ausserhalb der Luftwege entstehen. So hat Rosenbach darauf aufmerksam gemacht, dass man zuweilen gerade über den oberen Lungenabschnitten blasenartige Geräusche hört, namentlich bei lebhaften Athmungsbewegungen, welche nichts anderes als Muskelgeräusche sind, hervorgerufen durch starke Anspannung der Brustmuskeln.

Eine häufige Verwechslung mit Blasen geben Reibegeräusche der Haare ab. Bald bedecken letztere die Thoraxfläche des Kranken und werden von der Mündung des Stethoskopes gerieben, bald sind es Haupthaare oder Barthaare des Auscultirenden, welche sich zwischen Ohrmuschel und Thoraxfläche eingeschoben haben. Für den ersteren Fall entgeht man dem Fehler, wenn man die Haare befeuchtet und fest an die Thoraxwand andrückt.

Auch sei darauf aufmerksam gemacht, dass Verschiebungen des Stethoskopes, Berührungen desselben mit der Hand oder mit der Leibwäsche und Berührungen der Thoraxfläche während der Auscultation zu Pseudorasselgeräuschen führen, welche einen Unerfahrenen leicht täuschen. Jede, auch noch so leichte und vorsichtige Berührung des Stethoskopes oder der Thoraxfläche wird ausserordentlich deutlich zum Ohre fortgeleitet.

Die physikalischen Bedingungen, von welchen die Zahl der Rasselgeräusche abhängig ist, lassen sich ohne Schwierigkeit ausfindig machen. Es kommen dabei in erster Linie Menge und Beschaffenheit des Secretes in Betracht, denn je reichlicher und dünnflüssiger ein Secret ist, um so leichter wird es sich unter sonst gleichen Umständen in Blasen aufwerfen lassen. Nach einem kräftigen und von Auswurf begleiteten Hustenstosse zeigen sich daher nicht selten alle Rasselgeräusche verschwunden. Aber auch Kraft der Athmungsbewegungen und Oertlichkeit des krankhaften Vorganges sind auf die Anzahl der Blasen nicht ohne Einfluss. Findet eine Secretansammlung tief unter der Lungenoberfläche statt, so können die Rasselgeräusche durch das lufthaltige Gewebe ganz und gar verdeckt werden. Hieraus erklären sich jene zuerst von Wintrich betonten Fälle, in welchen Kranke Monate lang grosse Spucknäpfe voll Secret auswerfen, ohne dass es zu irgend einer Zeit gelingt, bei ihnen Rasselgeräusche zu hören.

Sind Rasselgeräusche sehr reichlich, so sind sie im Stande, das eigentliche Athmungsgeräusch ganz und gar zu verdecken.

Grösse der Blasen.

Nach der Grösse der Blasen unterscheidet man grossblasiges, kleinblasiges und mittelgrossblasiges Rasseln.

Viele Autoren bezeichnen überflüssiger Weise eine sehr kleine Form der Blasen mit dem besondereu Namen feinblasige Rasselgeräusche.

Anfänger pflegen mit der Diagnose von kleinblasigen Rasselgeräuschen sehr gern bei der Hand zu sein, obgleich ihr Auftreten nicht häufig ist. Auch grossblasigen Rasselgeräuschen begegnet man nicht übermässig oft, denn in der Regel setzen sie abnorm grosse Hohlräume voraus.

Für die Grösse der Blasen sind zwar Beschaffenheit des Secretes und Kraft der Athmungsbewegungen nicht ohne Bedeutung, doch kommt vor Allem die Oertlichkeit in Betracht. Man begreift leicht, dass innerhalb der Bronchialenden und Lungenalveolen nur kleinblasige Rasselgeräusche zu Stande kommen, während andererseits grossblasige Rasselgeräusche gerade am Anfange der luftleitenden Wege oder in abnorm grossen Hohlräumen der Lungen zur Entstehung gelangen. Selbstverständlich ist damit noch nicht gesagt, dass es hier nicht zuweilen auch zur Bildung kleiner und mittelgrosser Blasen kommt.

Gleichmässigkeit der Blasen.

Nicht ohne diagnostischen Werth ist die Beachtung der Gleichmässigkeit der Blasen.

Rasselgeräusche, welche aus gleich grossen Blasen zusammengesetzt sind, nennt man gleichblasig, im anderen Falle ungleichblasig. In der Mehrzahl der Fälle begegnet man der letzteren Form.

Eine besondere Besprechung erfordert das gleichblasige kleinblasige Rasseln. Man nennt es auch Knisterrasseln, krepitirendes Rasseln oder vesiculäres Rasseln. Es tritt allemal dann auf, wenn die Lungenalveolen, woher sein Name vesiculäres Rasseln, oder feinsten Bronchien mit Flüssigkeit erfüllt sind. Dergleichen ereignet sich im ersten (Ronchus crepitans indux) und dritten Stadium der fibrinösen Pneumonie (Ronchus crepitans redux), bei Lungenödem, hämorrhagischem Lungeninfarct und capillärer Bronchitis.

Laënnec verglich das Geräusch mit dem Knistern, welches Salz verbreitet, wenn es über einen glühenden Rost gestreut wird, Williams dagegen empfahl zu seiner Nachahmung, die Kopf- oder Barthaare vor dem Ohr zu reiben. Beide Vergleiche sind deshalb nicht besonders glücklich gewählt, weil bei diesen künstlichen Nachahmungen

die Geräusche nicht klein genug ausfallen. Man verfährt zutreffender, wenn man eine der Leiche entnommene Lunge während des Aufblasens auscultirt oder auf dieselbe während des Auscultirens mit dem Stethoskope einen Druck ausübt, oder wenn man die feuchten Kuppen des Daumens und Zeigefingers fest auf einander drückt und schnell vor dem Ohre auseinander reisst.

Fast ausnahmslos tritt Knisterrasseln nur während der Inspiration auf, und sehr gewöhnlich stellt es sich erst in der zweiten Hälfte derselben ein, nicht selten erst am Ende derselben, was damit zusammenhängt, dass der Luftstrom einer gewissen Zeit bedarf, bevor er das Gebiet der Lungenalveolen betritt. Oft sind auch besonders tiefe Athmungszüge erforderlich, um Knisterrasseln hervorzurufen. Es liegt dies daran, dass sich innerhalb der luftleitenden Wege Hindernisse genug entgegen zu stellen pflegen, und dass es auch für die Ausdehnung der erkrankten Alveolen und Bronchialenden einer gewissen Kraft bedarf, damit ihnen atmosphärische Luft zugeführt werde.

Mitunter schwindet ganz plötzlich inspiratorisches Knisterrasseln, nachdem einzelne tiefe Athmungszüge vorausgegangen sind. Erst nach einiger Zeit kommt es von Neuem zum Vorschein. Man hat sich dies so zu erklären, dass die mit Luft erfüllten Lungenalveolen an ihren Mündungsstellen verkleben und dadurch weder im Stande sind Luft aufzunehmen noch unbehindert abzugeben.

Penzoldt beobachtete drei Kranke, bei welchen sich während der Exspiration Knisterrasseln zeigte. Zwei von ihnen hatten nur exspiratorisches Knisterrasseln. Penzoldt nimmt an, dass hier die feineren Bronchien mit verschiebbaren Fibrinpfröpfchen erfüllt waren, so dass sich die Pfröpfchen während der Exspiration bis über die nächsten Theilungsstellen der Bronchien hinaus verschieben und sich die vordem luftleeren Lungenpartien von der lufthaltigen Nachbarschaft aus rückläufig mit Luft füllen konnten. Da nun letztere wegen der Verstopfung der Bronchien nicht nach aussen weichen konnte, so wurde sie gezwungen, während der Exspiration in die mit Flüssigkeit erfüllten Alveolen hinein zu dringen und hier gegen die Regel exspiratorisches Knisterrasseln zu erzeugen.

Unmöglich ist es, aus der Form des Knisterrasselns zu entscheiden, ob die in den feineren Bronchien angesammelte Flüssigkeit Schleim, Eiter, Blut oder Transsudat ist. Wintrich freilich giebt an, dass sich das Knisterrasseln bei fibrinöser Pneumonie durch den prasselnden Charakter und durch besondere Lautheit auszeichnet, während es bei Lungenödem zarter, mehr aus der Ferne kommend, nicht so scharf und plötzlich auftauchend und wieder verschwindend erscheint. Ueber Ausdehnung und Dauer entscheidet jedes Mal der zu Grunde liegende Krankheitsprocess.

Treten knisternde Rasselgeräusche in den hinteren unteren Lungenabschnitten bei solchen Personen auf, welche längere Zeit ruhig auf dem Rücken gelegen und oberflächlich geathmet haben, so ist das, wie früher auseinandergesetzt wurde, ohne Bedeutung. Dieses physiologische Knisterrasseln entsteht in Folge von Kollaps und plötzlicher Wiederanfüllung einzelner Lungenalveolen mit Luft und verschwindet schnell nach den ersten tiefen Athmungszügen.

Zeit des Eintrittes der Blasen.

Je nach der Athmungsphase oder der Zeit des Eintrittes der Blasen unterscheidet man inspiratorische, exspiratorische und postexspiratorische Blasen. Am häufigsten begegnet man der ersteren Art, was sich aus der grösseren Kraft des Inspirationsluftstromes erklärt, demnächst findet man in- und exspiratorische Rasselgeräusche am häufigsten, während allein exspiratorische Blasen zu den Seltenheiten gehören. Fast immer erscheinen inspiratorische Rasselgeräusche lauter und kürzer als exspiratorische. Dauern Rasselgeräusche während der Ein- und Ausathmung in annähernd gleicher Weise fort, so spricht man von continuirlichem Rasseln. Letzteres deutet gewöhnlich auf eine besonders reichliche und dünnflüssige Secretanhäufung hin.

Bei dem Knisterrasseln gehört die Zeit seines Eintrittes, wie das eben besprochen worden ist, zu den specifischen Eigenschaften. Aber auch unter anderen Verhältnissen kann die Zeit des Eintrittes diagnostisch wichtig werden, denn je tiefer das Secret sitzt, um so später nach dem Anfange der Inspiration werden Rasselgeräusche auftreten, und falls es sich nicht um abnorme Hohlräume handelt, um so geringer an Grösse werden die Blasen sein.

Postexspiratorisches Rasseln ist zuerst von Baas beschrieben und als Cavernensymptom gedeutet worden. Es ist dadurch gekennzeichnet, dass sich einem abgelaufenen anfänglich exspiratorischen Rasseln nach einer sehr deutlichen Pause, welche aber nur kurze Zeit währt, eine zweite Folge von exspiratorischen Rasselgeräuschen anschliesst, welche aber ihrerseits von dem zunächst folgenden inspiratorischen Rasselstrome getrennt ist. Baas denkt hierbei an mehrkammerige Cavernen, deren eine Abtheilung durch Secret vorübergehend verlegt und erst nach vollendeter Exspiration dadurch wieder frei wird, dass die Druckwirkung des Exspiriums noch nachträglich zur Geltung kommt. Auch Guttmann hat postexspiratorisches Rasseln über grossen mit reichlichem Secret erfüllten Lungenhöhlen nicht selten gefunden, fügt aber hinzu, dass man es sich auch derart erklären könne, dass die in Blasen aufgeworfene Flüssigkeit nicht sofort zur Ruhe kommt, so dass man noch nach beendeter Athmung einzelne Blasen springen hört.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dass Blasen nicht immer ausschliesslich von den Athmungsbewegungen abhängen, sondern unter Umständen durch die Herzbewegungen hervorgerufen werden. Landois hat vorgeschlagen, sie unter dem Namen der cardio-pneumatischen Geräusche zusammenzufassen. Es treten hierbei Rasselgeräusche auf, welche sich genau an die Systole des Herzens anschliessen und auch dann fortdauern, wenn mit der Athmung absichtlich eingehalten wird. Verhältnissmässig oft begegnet man ihnen über Lungencavernen, welche dem Herzen nahe gelegen sind. Verwachsungen zwischen der Pleura pulmonalis und dem Herzbeutel begünstigen ihre Entstehung. Ausser über Cavernen trifft man systolische Rasselgeräusche bei Bronchialkatarrh und Lungenemphysem an. Im letzteren Falle begegnet man nicht selten längs des vorderen Lungenrandes, namentlich in der Nähe der Pulmonalarterie und zuweilen auch über dem zungenförmigen Fortsatze der linken Lunge einem Knisterrasseln, welches man kaum anders als durch Compression von Lungengewebe erklären kann. Schütz hat systolisches Knisterrasseln bei Lungenödem beschrieben. Auch hier handelte es sich um ein Compressionsgeräusch.

Uebrigens sind zuweilen auch trockene Rasselgeräusche an die Herzbewegungen gebunden, wobei es sich häufiger um Pfeifen und Zischen als um Schnurren handelt.

Den besprochenen Verhältnissen nahe steht eine von v. Brunn beschriebene Beobachtung, in welcher systolische Rasselgeräusche innerhalb einer Caverne durch die Blutbewegung hervorgerufen wurden, welche in einem der Cavernenwand nahe liegenden grossen Arterienaste vor sich ging.

Stärke der Blasen.

Die Stärke (Lautheit, Intensität) der Rasselgeräusche beurtheilt man nach der Leichtigkeit, mit welcher sie dem Ohre zugänglich werden und man spricht demnach von hellen (lauten) und dumpfen (leisen) Rasselgeräuschen.

Die Stärke der Rasselgeräusche ist in erster Linie abhängig von ihrem Entstehungsorte. Je oberflächlicher sich Rasselgeräusche bilden, um so lauter oder heller' erscheinen sie dem Ohre. Entfernt man sich von ihrer eigentlichen Ursprungsstelle, so verlieren sie nach und nach an Intensität, doch können sie sich auf grössere Entfernung fortpflanzen, sodass man sie zuweilen auf der gesunden Brustseite und über einem Theile der Bauchflächen fortgeleitet hört. Selbstverständlich muss man sich davor hüten, fortgepflanzte und autochthon entstandene Rasselgeräusche mit einander zu verwechseln.

Ausser von ihrem Entstehungsorte hängt die Intensität der Rasselgeräusche von ihrer Reichlichkeit ab, denn man versteht leicht, dass sich sehr zahlreiche Blasen zu einem lauten Totaleindrucke ver-

einigen werden. Auch die Grösse der Blasen ist nicht ohne Einfluss, da im Allgemeinen grosse Blasen mehr danach angethan sind, einen lauten Schall hervorzurufen. Daraus erklärt es sich zum Theil, dass solche Rasselgeräusche besonders laut zu sein pflegen, welche sich im Anfangstheile der luftleitenden Wege oder in abnormen grösseren Hohlräumen bilden. Freilich kann hier noch Verstärkung durch Resonanz hinzukommen. Unter solchen Umständen können Rasselgeräusche durch ein ganzes Zimmer hörbar werden. Beispielsweise berichtet Gerhardt über eine Kranke, welche an bronchiektatischen Cavernen litt, und bei der man herzsystolische Rasselgeräusche zur Zeit von Herzklopfenanfällen auf Zimmerlänge vernahm.

Unter Umständen erreichen Rasselgeräusche allein durch ihre grosse Zahl eine so bedeutende Intensität, dass sie in geringer Entfernung vom Kranken hörbar werden. Man bezeichnet das im Volksmunde auch als „Kochen auf der Brust". Sehr zahlreiche und laute Rasselgeräusche theilen sich nicht selten den Brustwandungen mit und werden sogar der Palpation als Bronchialfremitus zugänglich (vergl. S. 197).

Nicht selten hört man bei Schwindsüchtigen, aber auch bei Pneumonie und Capillärbronchitis in einiger Entfernung vom Munde der Kranken Rasselgeräusche, welche den Eindruck machen, als ob sie unmittelbar in der Mundhöhle entstünden, obgleich sie von tieferen Lungenabschnitten aus durch Resonanz am Anfange des Respirationsapparates eine beträchtliche Verstärkung erfahren haben (Piorry, Galvagni). Auch bei dem laryngealen Röcheln (Trachealrasseln) der Sterbenden sind wohl ohne Zweifel Wirkungen der Resonanz im Spiel. Es sei noch bemerkt, dass es meist exspiratorischer Natur ist.

Klang oder Consonanz der Blasen.

Kommen Blasen innerhalb luftleeren Lungengewebes oder in Hohlräumen zu Stande, welche oberflächlich gelegen sind und feste Wandungen besitzen, so nehmen sie ein eigenthümliches Timbre an, welches sie dem Tone nahe bringt, und das man nach Traube direct als Klang der Rasselgeräusche bezeichnet. Man theilt demnach die Rasselgeräusche in klingende und nichtklingende Blasen ein.

Die Bezeichnung Consonanz der Blasen oder consonirende Blasen rührt von Skoda her und ist physikalisch unrichtig.

Klingende Rasselgeräusche zeigen in ihren Eigenschaften und in ihrer physikalischen Natur innige Verwandtschaft zum tympanitischen Percussionsschalle und zum Bronchialathmen. Dieselbe äussert sich darin, dass auch ein wenig geübtes Ohr an ihnen leicht musikalische Eigenschaften herauserkennt. Namentlich unter-

scheidet man an ihnen unschwer eine bestimmbare Tonhöhe, welche zugleich mit der Höhe des sie begleitenden tympanitischen Percussionsschalles und Bronchialathmens Uebereinstimmung zeigt und sich gleich ihnen durch gewisse, früher besprochene Kunstgriffe steigern und vertiefen lässt. Wo auch immer klingende Rasselgeräusche auftreten, müssen sie mit Bronchialathmen gemeinsam vorkommen, es sei denn, dass das Vesiculärathmen aus benachbartem lufthaltigen Lungengewebe das bronchiale Athmungsgeräusch verdeckt, ohne den Klang der Blasen ganz zu vernichten.

Klingende Rasselgeräusche sind fast ohne Ausnahme hell. Es liegt dies daran, dass sowohl luftleeres Lungengewebe als auch oberflächlich gelegene Cavernen den Schall zum Thorax trefflich leiten. Werden derartige Erkrankungsherde von lufthaltigen Lungenabschnitten überdeckt, so büssen die Blasen je nach der Dicke der gesunden Lungenschichten mehr und mehr ihren Klang ein und wandeln sich schliesslich in dumpfe, klanglose Blasen um.

Die diagnostische Bedeutung der klingenden Rasselgeräusche ist nach den vorausgehenden Erörterungen eine sehr wichtige, doch verlangt es sorgfältige Uebung, wenn man für alle Fälle den Klang von Rasselgeräuschen richtig auffassen will.

Mitunter begegnet man über den oberen Lungenabschnitten klingenden Rasselgeräuschen, welche sich zugleich durch auffällige Helligkeit, Grösse und Gleichblasigkeit auszeichnen. Sie machen den Eindruck, als ob man eine trockene Thierblase aufbläht oder Erbsen in einer getrockneten Blase schüttelt. Schon Laënnec hat sie beschrieben und auf Erweichung von Tuberkelmassen und auf Höhlenbildung zurückgeführt. Man hat sie als knatternde oder knackende Rasselgeräusche benannt, oder wohl auch direct von Tuberkelknacken gesprochen.

Beiklang der Blasen.

Rasselgeräusche, welche in glattwandigen, oberflächlich gelegenen und mindestens faustgrossen Hohlräumen entstehen, nehmen in Uebereinstimmung mit dem Percussionsschalle und Bronchialathmen metallischen Beiklang an (vergl. S. 254).

Uebrigens ist es nicht nöthig, dass Rasselgeräusche innerhalb von Cavernen selbst entstehen müssen, um metallischen Beiklang zu gewinnen. Es genügt häufig, wenn sie in der Nähe eines grösseren glattwandigen Hohlraumes hervorgerufen werden und sich durch die Luft desselben nach aussen fortpflanzen. Aus diesem Grunde werden häufig bei Pneumothorax Rasselgeräusche der Lunge metallisch gehört. Aber selbst der durch Gas gespannte Magen oder Darm ist im Stande Rasselgeräusche in den Luftwegen durch Resonanz metallisch zu machen.

Der metallische Beiklang kennzeichnet sich als ein auffällig hoher Ton von besonders reinem musikalischen Charakter, welcher dann zum Vorschein kommt, wenn das eigentliche Rasselgeräusch bereits verklungen ist. In der Regel zeigen nicht alle Blasen einen gleich deutlichen metallischen Beiklang, und es kann sich ereignen, dass nur bei einzelnen Athmungszügen vereinzelte metallische Blasen auftreten. Es sind das Vorgänge, welche sich bei allen Resonanzphänomenen wiederholen.

Eine besondere Berücksichtigung verdient das Geräusch des fallenden Tropfens, Gutta cadens. Es äussert sich darin, dass man bei jedem Athmungszuge nur eine einzige oder doch ganz vereinzelte metallische Blasen hört, welche den Eindruck hervorrufen, als ob einzelne Tropfen von der oberen Decke der Caverne auf ihren Boden niederfielen. Man ahmt es künstlich dadurch nach, dass man einzelne Wassertropfen in ein grosses glattwandiges und zur metallischen Resonanz geeignetes Gefäss fallen lässt, oder das Gleiche mit Sandkörnern thut (Laënnec).

Der Name ist mehr von dem akustischen Eindrucke als von dem physikalischen Geschehen gewählt. Mit Recht hat Baas hervorgehoben, dass Secrettropfen, welche sich an der Decke einer Caverne bilden, meist längs der Höhlenwand hinabgleiten und nicht durch den freien Luftraum zu Boden fallen werden. Dabei würde aber ein Geräusch des fallenden oder eigentlich gleitenden Tropfens nicht entstehen. Es handelt sich also in der Regel nicht um einen fallenden Tropfen, sondern um vereinzelte springende Blasen von besonders deutlichem Metallklange. Freilich würde es zu weit gegangen heissen, wollte man die Möglichkeit des Tropfenfallens für alle Fälle läugnen. Leichtenstern beispielsweise hörte bei einem Pyo-Pneumothorax das in Rede stehende Geräusch in vollendeter Reinheit beim Uebergange aus der liegenden in die sitzende Stellung, und bei der Section zeigte es sich, dass zottenartige pleuritische Wucherungen, welche in Rückenlage von dem flüssigen Inhalte der Pleurahöhle benetzt wurden, in sitzender Körperhaltung abtropften.

Eine eigenthümliche Form von metallisch klingenden Blasen hat Unverricht unter dem Namen des Wasserpfeifengeräusches beschrieben, wofür Riegel die Bezeichnung Lungenfistelgeräusch vorschlug. Unverricht beobachtete es bei Hydropneumothorax mit ventilartiger Fistel an der Lungenoberfläche. Führte man die Punction aus und versuchte man Luft oder Flüssigkeit zu aspiriren, so trat ein eigenthümlich grossblasiges, gurgelndes und sich streng an die Inspiration anschliessendes metallisch klingendes feuchtes Rasselgeräusch auf, welches ähnlich wie an Wasserpfeifen, dadurch zu Stande kam, dass in Folge der Aspiration die über der pleuralen Flüssigkeit stehende Luftmenge verdünnt wurde, so dass durch die Lungenfistel Luftblasen nachrückten und während ihres Aufsteigens durch die Flüssigkeit das Geräusch erzeugten. Offenbar kann das Geräusch nur dann zu Stande kommen, wenn die Fistel gegen die Pleurahöhle hin offen und unter Flüssigkeit getaucht ist, so dass

seine diagnostische Bedeutung darin liegt, dass man das Offensein und auch den Ort einer Lungenfistel aus ihm zu bestimmen vermag.

Riegel beobachtete das Lungenfistelgeräusch bei einem Kranken mit Pyo-Pneumothorax, ohne dass er zur Aspirationsspritze griff. Richtete man nämlich den Kranken empor, so warf er grössere Mengen Eiters aus, welche den Weg aus der Pleurahöhle durch die offene Fistel fanden. Dadurch wurde selbstverständlich ebenso wie nach einer etwaigen Aspiration die Luft in dem Pleuraraume verdünnt, so dass Luft aus den Lungen in die Pleurahöhle nachrückte. Das Gurgeln wurde zuerst während der In- und Exspiration, späterhin nur während der Inspiration vernommen. Wahrscheinlich entstand es während der Exspiration dadurch, dass die Fistel oberhalb des Exsudates zu liegen kam und etwaige Flüssigkeitsreste in der Fistelöffnung in Blasen aufgeworfen wurden.

De Jager Meezenbrock verfuhr in der Art, dass er den Kranken auf die leidende Seite lagerte, diese mit den Händen umfasste und durch Druck pleurale Flüssigkeit durch die Fistel in die Luftwege entleerte. Wurde nun der Patient aufgesetzt, und liess man allmählich mit dem Drucke nach, so musste Luft durch die Fistel und die pleurale Flüssigkeit in den Brustfellraum hineinströmen und das Wasserpfeifengeräusch hervorrufen. Zugleich betont dieser Autor, dass das Geräusch nicht durch wirkliches Blasenspringen entsteht, sondern in Uebereinstimmung mit der von Talma geäusserten Anschauung über die Genese von Rasselgeräuschen (vergl. S. 316) zu Stande kommt und direct an der Fistelöffnung seinen Ursprung findet, bevor es noch zum Blasenspringen gekommen ist.

f) Diagnostische Bedeutung des pleuritischen Reibegeräusches.

Bei den normalen Athmungsbewegungen findet eine ununterbrochene Verschiebung zwischen der Pleura pulmonalis und der gegenüberliegenden Pleura costalis statt. Dieselbe wird unter gesunden Verhältnissen niemals gehört, weil sich die Pleurablätter mit vollkommen glatten Flächen einander zugekehrt sind. Wenn aber die Oberfläche eines oder beider Pleurablätter nach Verlust des Endothels oder durch solide Auflagerungen rauh und uneben geworden ist, wozu häufig nur unbedeutende Herde nothwendig sind, so kommt nicht selten pleuritisches Reibegeräusch zum Vorschein. Derartige Bedingungen werden am häufigsten durch fibrinöse Auflagerungen und Excreszenzen gegeben.

Viele Autoren sind der Ansicht, dass auch nicht entzündliche, auf der Oberfläche glatte Unebenheiten der Pleura zu Reibegeräuschen führen können, und haben dementsprechend zwischen pleuritischen und pleuralen Reibegeräuschen unterschieden. Man hat zum Beweise dafür angeführt, dass bei krebsigen Wucherungen unter der Pleura, bei knorpeligen und knöchernen Excrescenzen an den

Rippen, bei interlobulärem Lungenemphysem (Laënnec) und bei oberflächlich gelegenen peribronchitischen Knoten (Waldenburg) und Miliartuberculose (v. Jürgensen) Reibegeräusche beobachtet worden sind. Da aber unter Umständen sehr geringe entzündliche Veränderungen an den Pleuren ausreichen, um Reibegeräusche hervorzurufen, so möchten wir glauben, dass man auch in allen diesen Fällen ein pleuritisches Reibegeräusch gehört habe, und dass das Vorkommen eines pleuralen Reibens nicht sicher bewiesen ist.

Betz hat die Ansicht geäussert, als ob manche besonders intensive Formen von pleuritischen Reibegeräuschen, s. g. Neulederknarren, nicht in den Pleuren, sondern in der Brustwand ihren Sitz haben. Nun ist es zwar bekannt, dass sich in Folge von Pleuritis Veränderungen, namentlich bindegewebige Schwielen an den Intercostalmuskeln ausbilden, doch ist es unbewiesen, dass sich dergleichen durch laute Geräusche verräth.

Der akustische Eindruck des pleuritischen Reibegeräusches stellt sich sehr wechselnd dar. In vielen Fällen handelt es sich nur um ein kurzes schnell vorübergehendes leichtes Anstreifen, welches man mit dem Geräusche vergleichen kann, wie wenn man leicht und schnell mit der Fingerkuppe über weiches Seidenzeug hinüberfährt. In anderen Fällen hat das Reibegeräusch einen mehr harten knarrenden Charakter, welches dem Geräusche gleicht, das zwischen den Fingern gedrückter Schnee verbreitet, oder welches beim Gehen über Schnee oder beim Reiben zweier neuer rauher Ledersohlen entsteht. Der letztere Vergleich erklärt es, warum man besonders harte und knarrende Reibegeräusche als Neulederknarren bezeichnet. Alle möglichen Charaktere des Reibegeräusches ahmt man am besten nach, wenn man eine Flachhand fest an ein Ohr drückt und auf ihrem Rücken mit der Kuppe eines befeuchteten Fingers der anderen Hand in kleinen Absätzen hin- und herfährt. Durch ein verschieden starkes Andrücken des Fingers gelingt es, alle Abstufungen in der Härte und Lautheit des Reibegeräusches hervorzurufen.

Schon Stokes beschrieb, dass mitunter pleuritische Reibegeräusche in der Nähe des mit Gas erfüllten Magens oder Darmes durch Resonanz metallischen Beiklang annehmen.

Eine sehr beachtenswerthe Eigenschaft pleuritischer Reibegeräusche besteht darin, dass sie nicht continuirlich erscheinen, sondern fast ohne Ausnahme Unterbrechungen und Absätze erkennen lassen. Es macht den Eindruck, als ob sich der Verschiebung der Pleuren plötzlich Hindernisse in den Weg stellen, deren Ueberwindung kurze Zeit in Anspruch nimmt, und das entspricht wohl auch der Wirklichkeit. Die Unterbrechungen können sich während einer Athmungsphase zu drei bis sechs und darüber hinaus folgen.

Die Stärke der pleuritischen Reibegeräusche unterliegt grossen Schwankungen. In vielen Fällen gehört ein sehr sorgfältiges und geschultes Ohr dazu, um sie überhaupt wahrzunehmen, während sie in anderen so laut sind, dass man sie in einiger Entfernung von dem Kranken wahrnimmt. Unter solchen Umständen hört und fühlt der Kranke sie selbst: es ist mir mehrfach darüber geklagt worden, dass die Patienten im Schlafe gestört und namentlich am Einschlafen behindert wurden. Sehr laute pleuritische Reibegeräusche geben sich der Palpation als Pleuralfremitus kund (vergl. 196), doch stimmt das Resultat der Palpation mit demjenigen der Auscultation insofern gewöhnlich nicht überein, als Reibegeräusche länger zu hören als zu fühlen sind.

Durch starken Druck in die Intercostalräume lässt sich die Intensität der Reibegeräusche nicht selten künstlich steigern, weil durch vermehrte Annäherung der beiden Pleurablätter die Reibung begünstigt wird. Auch tiefe und beschleunigte Athmungsbewegungen vermehren in der Regel ihre Stärke, sehr selten kommen sie gerade dadurch zum Verschwinden. Werden aber ergiebige Athmungsbewegungen für längere Zeit fortgesetzt, so glätten sich häufig die rauhen Pleuraflächen vorübergehend ab und die Geräusche verschwinden für einige Zeit. Man beobachtet dergleichen besonders häufig in Auscultationskursen. Haben die Kranken bei der Athmung sehr heftige Schmerzen oder werden solche durch unvorsichtigen Druck mit dem Stethoskope hervorgerufen, so ereignet es sich häufig, dass in Folge der oberflächlichen Athmungsbewegungen auf der erkrankten Brustseite ein Reibegeräusch trotz sonstiger günstigen Bedingungen nicht zur Wahrnehmung kommt. Dahin gehört die Erfahrung, dass man es bei fibrinöser Pleuro-Pneumonie verhältnissmässig selten findet. Hier kommt noch hinzu, dass die Ausdehnung der hepatisirten Lunge behindert ist.

Pleuritische Reibegeräusche beobachtet man am häufigsten während der Inspiration oder während der Inspiration und des ersten Theiles der Exspiration. Zuweilen treten sie nur auf der Höhe der Inspiration auf, am seltensten kommen sie allein bei der Exspiration oder erst nach beendeter Exspiration (Anderson) vor. Alle diese Modificationen hängen in erster Linie davon ab, ob die inspiratorische Kraft der Athmungsbewegungen erheblich grösser als diejenige der Exspiration ist, doch sind auch Localität und Form der pleuritischen Rauhigkeiten nicht ganz bedeutungslos.

Sind Erkrankungsherde der Pleura in der Nähe des Herzens gelegen, so können pleuritische Reibegeräusche nicht allein von den Athmungsbewegungen, sondern auch zum Theil von den Herzbe-

wegungen abhängig sein. Sie machen alsdann mitunter bei flüchtiger Untersuchung den Eindruck von pericardialen Reibegeräuschen. Derartige Reibegeräusche werden späterhin unter dem Namen der pleuropericardialen Reibegeräusche besprochen werden, und wird rücksichtlich der Differentialdiagnose zwischen Pericarditis und Pleuritis auf einen folgenden Abschnitt verwiesen.

Schon Laënnec hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei den verschiedenen Athmungsphasen das pleuritische Reiben für das Ohr nach verschiedener Richtung vor sich zu gehen scheint. Bei der Inspiration scheint die Verschiebung auch dem Ohre von oben nach unten, bei der Exspiration in umgekehrtem Sinne zu erfolgen, Affrictus ascendens — A. descendens. Eine Verschiebung in horizontaler Richtung kommt sehr viel seltener vor und dürfte nur dann zu erwarten sein, wenn in Folge von Adhäsionen die physiologischen Verschiebungen unmöglich geworden sind.

Ausbreitung und Localisation der pleuritischen Reibegeräusche hängen selbstverständlich von der Natur des zu Grunde liegenden Entzündungsprocesses ab. Man findet sie in manchen Fällen auf einen Kreis von nicht mehr als 2 bis 3 cm Durchmesser beschränkt, während sie sich in anderen über den grösseren Theil einer Brustkorbhälfte ausdehnen. Am häufigsten trifft man sie in der Seitengegend des Thorax an, am seltensten über den oberen Lungenabschnitten. Es liegt dies daran, dass sich Pleuritiden nicht besonders häufig oben entwickeln, und dass ausserdem die Verschiebung der Pleurablätter gerade hier eine sehr geringe und zur Entstehung von Reibegeräuschen oft nicht ausreichende ist. Das Vorkommen von pleuritischem Reiben gerade über den oberen Lungenabschnitten muss unter allen Umständen den Verdacht auf Lungenschwindsucht erwecken, welche zur Entwicklung einer fibrinösen Pleuritis geführt hat.

Die Dauer der pleuritischen Reibegeräusche wechselt. Oft hört man sie ganz vorübergehend, fast nur wenige Minuten lang, während sie in anderen Fällen Tage, Wochen, Monate und selbst Jahre anhalten. Es richtet sich dies zum Theil nach der Natur der Grundkrankheit. Am längsten pflegen pleuritische Reibegeräusche zu bestehen, wenn Lungenschwindsucht im Spiel ist. Wintrich berichtet beispielsweise über eine Beobachtung, in welcher er bei einem tuberkulösen Kaufmanne ununterbrochen vier Jahre lang ein sägendes Reibegeräusch in der Regio infraclavicularis fand.

Auch muss noch erwähnt werden, dass es mitunter schwierig ist, eine Verwechslung zwischen pleuritischen Reibegeräuschen und Ronchi sonori zu vermeiden. Man hat sich für die Differentialdiagnose Folgendes zu merken:

1) Ronchi sind mehr continuirlich, Reibegeräusche unterbrochen und absatzweise.

2) Ronchi erscheinen meist verbreiteter als Reibegeräusche.

3) Ronchi ändern ihre Eigenschaften gewöhnlich in Folge von Hustenstössen oder verschwinden danach vollständig, während Reibegeräusche vom Husten kaum beeinflusst werden.

4) Durch vermehrten Druck mit dem Stethoskop in die Intercostalräume lassen sich pleuritische Reibegeräusche verstärken, Rasselgeräusche bestehen dagegen unverändert fort.

5) Druck auf den Thorax ist bei Pleuritis in der Regel sehr empfindlich, bei Rasselgeräuschen oft ohne Schmerz.

Sind zu gleicher Zeit Ronchi sicci und Reibegeräusche vorhanden, so werden letztere leicht übertönt und verdeckt, und es ist in solchen Fällen die Auscultation mit besonderer Sorgfalt auszuüben.

Eine Entstehung von pleuritischen Reibegeräuschen ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn sich die erkrankten rauh gewordenen Pleurablätter unmittelbar berühren; werden sie dagegen durch Flüssigkeit oder Gas von einander entfernt, so müssen auch die pleuritischen Reibegeräusche an diesen Stellen verschwinden. Tritt Pleuritis sicca s. fibrinosa selbstständig auf, so verräth sie sich objectiv vielfach durch nichts anderes als durch pleuritische Reibegeräusche. In anderen Fällen geht sie einer Pleuritis exsudativa voraus oder bleibt als Residuum einer solchen übrig. Daher kommt es, dass pleuritische Reibegeräusche zu Beginn und nach Eintritt der Resorption einer exsudativen Pleuritis angetroffen werden, unter letzteren Umständen eine gern gesehene Erscheinung.

Man hat behauptet, dass eine fibrinöse Pleuritis erst mehrere Tage bestehen müsste, bevor die Entzündungsproducte einen genügenden Grad von Solidität und Härte erreicht hätten, um bei der Verschiebung Reibegeräusche zu erzeugen. Aber schon Lebert giebt an, dass er sie bereits einen bis zwei Tage nach Beginn der Krankheit gehört habe, und Fräntzel hat sie häufig schon nach 12 bis 14 Stunden an umschriebenen Stellen auftreten gesehen. Dass Fräntzel's Angaben richtig sind, habe ich mehrfach zu bestätigen Gelegenheit gehabt.

g) Diagnostische Bedeutung des Succussionsgeräusches, Succussio Hippokratis.

Succussionsgeräusche sind zuerst von Hippokrates bei Hydro-Pneumothorax, d. h. bei gleichzeitiger Anfüllung der Pleurahöhle mit Luft und Flüssigkeit beschrieben und dann ihm zu Ehren als Succussio Hippokratis benannt worden. Will man Succussionsgeräusche erzeugen, so ist meist dazu erforderlich, dass der Kranke eine plötz-

liche Körperbewegung ausführt, durch welche die Flüssigkeit in der Pleurahöhle erschüttert wird. Oft genügt dazu ein schneller Wechsel zwischen Rücken- und aufrechter Lage. Guttmann berichtet von einem seiner Kranken, dass das Geräusch auftrat, wenn sich der Patient auf den Fussspitzen emporschnellte und sinken liess. In vielen Fällen aber muss man nach der alten Hippokrates'schen Vorschrift verfahren und den Kranken an den Schultern hin- und herschütteln, was jedoch unter Umständen mit Gefahren verbunden ist.

Zuweilen theilt sich die Herzbewegung der Flüssigkeit mit und giebt, wie das Biermer in einer Beobachtung von linksseitigem Pyo-Pneumothorax gesehen hat, zur Entstehung von Succussionsgeräuschen Veranlassung.

Die Intensität von Succussionsgeräuschen ist nicht selten so beträchtlich, dass man das Plätschern durch ein ganzes Zimmer hört, während es in anderen Fällen wegen seiner sehr geringen Stärke ein aufmerksames und dem Thorax fest anliegendes Ohr erheischt. Zuweilen geben die Kranken an, dass sie das Plätschern in ihrem Inneren fühlen und hören. Auf die Intensität haben vor Allem Dünnheit der Flüssigkeit und Grösse der über ihr stehenden Luftsäule Einfluss. Hieraus scheint es sich auch zu erklären, dass in manchen Fällen von Hydro-Pneumothorax überhaupt kein Succussionsgeräusch zu Stande kommt, oder dass es erst einige Zeit nach Beginn der Krankheit zum Vorschein kommt.

Eine künstliche Nachahmung von Succussionsgeräuschen erreicht man dadurch, dass man eine Flasche zum Theil mit Wasser füllt und dieselbe vor dem Ohre hin und herschüttelt. Zugleich giebt der Versuch die physikalischen Vorgänge beim Hydro-Pneumothorax wieder. Hier wie dort sind es die gegen die Wandungen anschlagenden Wellen der Flüssigkeit, welche man als ein eigenthümliches Plätschergeräusch vernimmt. Dasselbe pflegt von metallischem Beiklang begleitet zu sein, dessen Höhe sich nach der Höhe des metallischen Percussionschalles richtet.

Selbstverständlich bekommt man Succussionsgeräusche nicht allein über Hydro-Pneumothorax, sondern über allen glattwandigen grossen Hohlräumen zu hören, welche zugleich mit Luft und Flüssigkeit erfüllt sind. Ueber tuberculösen Cavernen freilich wird man ihnen meist nicht begegnen, da hier das Secret zu zäh zu sein pflegt, um leicht hin- und hergeschüttelt werden zu können. Gewöhnlich wird es sich um Cavernen in Folge von Abscess oder Lungenbrand, selten um Bronchiektasen handeln.

Ebenso kann Ansammlung von Luft und Flüssigkeit im Herzbeutel (Hydro-Pericard) zur Entstehung von Succussionsgeräuschen führen, wobei in genügender Weise die Herzbewegung die

Erschütterung besorgt. Auch bei Pyo-Pneumothorax subphrenicus kommen Succussionsgeräusche vor.

Im Magen und selbst im Querkolon können Succussionsgeräusche auftreten, sobald die genannten Organe durch Gas stark gebläht sind und zugleich Flüssigkeit enthalten. Besteht dabei exsudative Pleuritis, so kann es vorkommen, dass, wenn beim Schütteln in den genannten Organen Succussionsgeräusche entstehen, ein unvorsichtiger Diagnost in den Fehler geräth, eine exsudative Pleuritis für einen Hydro-Pneumothorax zu halten. Zuweilen dürften auch im Magen und Darm Plätschergeräusche durch die Bewegung des Herzens angeregt werden.

Hervorgehoben muss noch werden, dass man in abnormen Hohlräumen des Abdomens Succussionsgeräusche beobachtet hat. So beschrieb Laboulbène Succussionsgeräusche in einer mit Luft erfüllten Abscesshöhle, welche sich zwischen der hinteren Bauchwand und den Darmschlingen entwickelt hatte. In einer anderen Beobachtung traten sie in einem Ovarientumor auf, welcher mehrmals punctirt worden war. Auch Korczynski hat ähnliche Erfahrungen bekannt gemacht. Es handelte sich bei ihnen um Hohlräume, welche durch Zerfall von Geschwulstmassen entstanden und dem Magen benachbart waren. Das Plätschergeräusch fiel mit der Herzbewegung zusammen und wurde durch dieselbe hervorgerufen.

h) Auscultation der Stimme.

Die Auscultation der Stimme hat nur untergeordneten diagnostischen Werth. Man übt sie entweder unmittelbar oder mit Hülfe des Stethoskopes aus. In beiden Fällen ist es namentlich für weniger Geübte empfehlenswerth, wenn das freie Ohr mit dem Finger verschlossen wird, denn andernfalls wird durch die direct zum freien Ohre fortgepflanzte Stimme die Beurtheilung der durch die Thoraxgebilde übermittelten Stimmwellen wesentlich erschwert. Der Druck des an den Thorax angelegten Ohres muss mittelstark sein. Sowohl übermässig starker als auch zu leiser Druck sind zu vermeiden, denn bei zu starkem Drucke erscheint die Stimme schwächer als sie in Wirklichkeit ist, und bei zu geringem nimmt sie jene näselnden und zitternden Eigenschaften an, welche im Folgenden als Meckerstimme, Aegophonie, beschrieben werden sollen.

Je nach dem speciellen diagnostischen Zwecke lässt man den Patienten mit lauter oder flüsternder Stimme sprechen. Selbstverständlich muss man darauf halten, dass der Untersuchte stets mit gleicher Stimmstärke spricht. Auch ist es nicht unwichtig, dass man immer dasselbe Wort wiederholen lässt, da sich die einzelnen Consonanten und Vocale sehr ungleichartig zur Thoraxfläche fortpflanzen.

Es scheint hier wie bei der Untersuchung des Pectoralfremitus das Wort Neun und neunzig besonders geeignet.

Statt der Auscultation der Stimme kann man auch die Auscultation des Hustens ausführen, denn gleich den Stimmwellen pflanzt sich auch der einen kräftigen Hustenstoss begleitende Laut zur Brustoberfläche fort. Auch geht er genau dieselben Veränderungen ein, welche wir von der Stimme kennen lernen werden. Jedoch muss bemerkt werden, dass die Auscultation des Hustens schwieriger ist als diejenige der Stimme, was vornehmlich durch die Flüchtigkeit der Erscheinung bedingt ist. Wenn man nun noch berücksichtigt, dass es nicht leicht ist, gleich starke Hustenstösse hinter einander auszuführen, und dass viele Patienten durch absichtlich hervorgerufene Hustenstösse belästigt werden, so wird man unschwer begreifen, dass man die Auscultation des Hustens möglichst beschränkt.

Will man die Eigenschaften der Stimme richtig beurtheilen, so hat man auf zwei Dinge zu achten, einmal, ob Veränderungen der Stimme an identischen Punkten auf beiden Thoraxseiten bestehen, und weiterhin, ob sich an bestimmten Localitäten Abweichungen vom gesunden Verhalten erkennen lassen. Eine richtige Beurtheilung des letzteren Punktes ist nicht leicht und erfordert ganz besondere Vorübungen.

Wenn man das Stethoskop auf den Schildknorpel aufsetzt, so wird die Kehlkopfstimme, Laryngophonie, während des Sprechens für das Ohr fast belästigend laut vernommen, Aber die Stimme hat sich in ihren Eigenschaften geändert und ist niemals jener Stimme gleich, welche man mit dem freien Ohre oder dann hört, wenn man das Stethoskop dicht vor den Mund hält und in dasselbe hineinsprechen lässt. Die Kehlkopfstimme erscheint weniger laut und namentlich hat sie an Reinheit der Articulation und Rundung eingebüsst und ist hölzern, leer und trompetenartig schmetternd geworden. Sie macht den Eindruck, als ob man durch die Zähne spricht oder eine dünne Holz-, Elfenbein- oder Metallplatte während des Sprechens zwischen den Zähnen hält.

Offenbar kommen bei den Ursachen dieser Stimmveränderung mehrere Momente in Betracht. Dahin gehören Fortpflanzung der Stimmwellen nicht in die freie Luft, sondern durch die festen Kehlkopfknorpel und Fortpflanzung der Stimmwellen nicht in der Richtung der Molekularschwingungen, sondern senkrecht zu ihr und Convibrationen der Kehlkopfknorpel. Die Aufgabe, den Einfluss jedes dieser Factoren gesondert zu bestimmen, dürfte zur Zeit noch als unlösbar zu bezeichnen sein.

Die Stimmwellen pflanzen sich bekanntlich nach abwärts in die Trachea und in den Bronchialbaum fort. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn man sie an beiden Orten, dort als Tracheophonie, hier als Bronchophonie hören kann. Aber je mehr man sich von ihrer

eigentlichen Ursprungsstätte entfernt, um so mehr drängen sich akustische Veränderungen in den Vordergrund. Die Luftröhrenstimme, Tracheophonie ist noch weniger laut als die Stimme über dem Kehlkopfe und an Reinheit in der Articulation, an Völle und Abrundung hat sie noch um Vieles mehr eingebüsst.

Die Auscultation der Bronchialstimme, Bronchophonie (von Einigen auch Röhrenstimme, Tubarstimme genannt) kann nicht direct ausgeführt werden, denn wo man auch die Bronchien auscultiren wollte, überall sind sie von mehr oder minder dicken lufthaltigen Lungenschichten überdeckt. Hieraus ergiebt sich, dass man an keiner Stelle reine Bronchophonie, sondern eine Bronchialstimme hört, welche durch das lufthaltige Lungengewebe Abänderungen erfahren hat. Man sollte demnach eigentlich von einer Alveolär- oder Vesiculärstimme sprechen.

Unter gesunden Verhältnissen wird man die Bronchophonie um so reiner wahrnehmen, je dünner die Lungenschichten sind und je oberflächlicher gröbere Bronchien liegen. Da, wo dicke Lungenschichten liegen, sinkt die Stimme zu einem undeutlichen Gesumm oder Gemurmel herab, an welchem man Articulation, Consonanten und Vocale nicht mehr von einander zu unterscheiden vermag, an Orten dagegen, an welchen die Bronchien oberflächlich gelegen sind (Interscapularraum über der Bifurcation der Trachea in der Höhe des vierten Brustwirbels), können zwar Worte und Silben nicht deutlich verstanden, trotzdem aber Reste der Articulation herausgehört werden.

Eine Fortpflanzung der Bronchophonie findet übrigens meist noch über einen Theil der Leberoberfläche und selbst gegen den Oberarm statt.

Die Stärke der Bronchophonie hängt zunächst von der Lautheit der Stimme und der Dünnwandigkeit und Nachgiebigkeit der Brustwand ab. Bei Kindern und Frauen kann wegen der geringen Stimmintensität die Bronchophonie über dem grösseren Theil der Thoraxfläche fehlen, während sie bei Greisen besonders laut zu sein pflegt, was theils durch die Dünnwandigkeit der Thoraxmuskulatur, theils durch grössere Dicke und Härte der Bronchialknorpel bedingt zu sein scheint, welcher letztere Umstand eine Concentration der Stimmwellen besonders begünstigt. Nicht selten zeigt die Bronchophonie der Greise noch eine andere Abweichung. Sie besitzt näselnde und tremulirende Eigenschaften und ähnelt dadurch der noch zu besprechenden Aegophonie. Es beruht dies darauf, dass die Stimme der Greise an sich zu tremuliren pflegt.

Auf die Stärke des Stimmfremitus ist unter sonst gleichen Verhältnissen auch die Natur des gesprochenen Wortes nicht ohne

Einfluss. Die schwächsten Sprachlaute z. B. B, D, F, V, W, G, T erfahren die erste und grösste Abschwächung und die stärkeren (M, N, R und alle Vocale) kommen erst späterhin an die Reihe. Unter den Vocalen werden a, e und i sehr viel weniger abgeschwächt als o und u, und hieraus kann man es sich erklären, dass im Vorhergehenden die Regel empfohlen wurde, bei der Prüfung der Bronchophonie stets dasselbe Wort zu wählen.

Bei krankhaften Veränderungen der Bronchophonie hat man namentlich auf Stärke, Articulation, Gleichmässigkeit und Beiklang der Bronchophonie zu achten.

Veränderungen in der Stärke der Bronchophonie geben sich besonders deutlich dann kund, wenn sie nur einseitig bestehen, weil man an der gesunden Seite ein treffliches Vergleichsobject besitzt.

Im Allgemeinen gilt der Satz, dass die Bronchophonie unter allen den Umständen eine Verstärkung oder Abschwächung erfährt, unter welchen man auch den Stimmfremitus stärker oder schwächer als normal findet, so dass wir auf S. 185 verweisen können.

Eine Ausnahme von dieser Regel kommt nur bei Flüssigkeitsansammlung in der Pleurahöhle (Pleuritis, Hydrothorax) vor. Pleurale Flüssigkeiten können erfahrungsgemäss eine Dicke von 4 cm erreichen, bevor sie eine deutliche Abschwächung der Bronchophonie herbeiführen, während selbst dünnere Flüssigkeitsansammlungen im Stande sind, eine deutliche Abschwächung des Stimmfremitus hervorzurufen. Es kann sogar geschehen, dass die Bronchophonie trotz Verminderung des Stimmfremitus eine Verstärkung erkennen lässt, welche ihre Entstehung einer Compression der Lungen durch die pleurale Flüssigkeit verdankt.

Bei grossen pleuralen Ergüssen ist zwar die Bronchophonie im Gebiete des Exsudates selbst abgeschwächt oder verschwunden, dagegen zeigt sie sich längs des Flüssigkeitsspiegels oder über dem ganzen oberhalb der Flüssigkeit gelegenen Lungenabschnitte verstärkt, je nachdem sich die bis zur Luftleerheit gediehene Compression des Lungengewebes auf den der Flüssigkeit zunächst gelegenen Lungenabschnitt oder über die ganze Lunge erstreckt. Uebrigens lässt sich die verstärkte Bronchophonie einige Centimeter unter den Flüssigkeitsspiegel verfolgen, soweit nämlich, als die Flüssigkeitsschichten noch dünn genug sind, um die verstärkte Bronchophonie hervortreten zu lassen. Verstärkung der Bronchophonie findet im Bereiche der Flüssigkeit an umschriebenen Stellen nur da statt, wo bindegewebige Adhäsionen die Lunge mit der Costalpleura verbinden und für die Leitung der Stimmwellen eine Art von Brücke darstellen.

Von einer deutlich erkennbaren und reinen Articulation der Stimme ist bei der Bronchophonie kaum jemals die Rede. Es dreht sich demnach im Wesentlichen um mehr oder minder gut erhaltene Reste der Articulation. Die Articulation ist in der Regel um so besser erkennbar, je stärker die Bronchophonie ist, und daraus hat man es sich wohl zu erklären, wenn viele Autoren Intensität der Bronchophonie und verhältnissmässig deutliche Articulation in Eins zusammenfassen. Besonders deutlich pflegt die Articulation dann zum Vorschein zu kommen, wenn man sich der flüsternden oder lispelnden Stimme bedient. Vor Allem treten alsdann die zischenden und scharfen Laute S, F, Ch, Sch, X und Z hervor, wenn dieselben eine Silbe beendigen. Man hört sie als eigenthümlich bronchiales Flüstern, welches der gesprochenen Silbe als eine Art von Anhängsel nachfolgt.

Die Stimme im Kehlkopfe, in der Trachea und ebenso die Bronchophonie zeichnen sich stets durch näselnden Charakter aus. Unter Umständen kommt bei der Bronchophonie eine zweite Art von Abweichung zum Vorschein, indem die Stimme abgesetzt und unterbrochen erscheint. Da die Unterbrechungen sehr schnell aufeinander folgen, so gewinnt die Stimme zugleich näselnde und zitternde Eigenschaften. Man bekommt einen ähnlichen Eindruck, wie wenn man mit zugehaltener Nase spricht, oder wenn man während des Auscultirens der Stimme das Stethoskop absichtlich ganz leise aufsetzt oder nur mit einem kleinen Abschnitte desselben die Thoraxfläche berührt. Man gebraucht für diese Art von Bronchophonie den von Laënnec eingeführten Namen der Ziegen- oder Meckerstimme, Aegophonie.

Am häufigsten kommt Aegophonie bei pleuralen Ergüssen (Pleuritis, Hydrothorax) zur Beobachtung und zwar öfter bei mittelgrossen als bei sehr umfangreichen Flüssigkeitsansammlungen. Schon Laënnec war es bekannt, dass man sie an der Grenze des Exsudates nicht selten in einer Art von gürtelförmiger Zone verfolgen kann, welche an der Wirbelsäule beginnt und bis zur Brustwarzengegend nach vorn herumläuft. In manchen Fällen tritt sie aber mehr local auf, namentlich oft auf die Achselgegend und die angrenzende Rückenpartie beschränkt.

Ihre Dauer fällt sehr verschieden aus, und es richtet sich dies namentlich nach dem Steigen und Fallen der pleuralen Flüssigkeit. Nehmen mittelgrosse Exsudate schnell an Umfang zu, so schwindet auch die Aegophonie in kurzer Zeit. Umgekehrt tritt sie bei ausgedehnten Exsudaten zuweilen dann auf, wenn die Flüssigkeit an Menge abzunehmen begonnen hat. Als Ursache hat man eine leichte Compression der Bronchien durch die Flüssigkeit anzunehmen, welche von

den Schallwellen noch intermittirend durchbrochen wird. Die Aegophonie schwindet, sobald die Compression zu übermächtig geworden ist oder aufgehört hat. Bei geringen pleuralen Exsudaten wird sie überhaupt fehlen, weil hier eine Compression von Bronchien nicht stattfindet.

Mitunter kommt Aegophonie auch über Cavernen und luftleerem Lungengewebe vor. Im letzteren Falle zeichnet sie sich durch besondere Flüchtigkeit des Auftretens aus. Durch einen kräftigen Hustenstoss lässt sie sich nicht selten vollkommen beseitigen, so dass hier offenbar Schleimmassen oder Secrete überhaupt ursächlich in Frage kommen, welche einen intermittirenden Abschluss für die Schallwellen abgeben.

Pflanzen sich die Stimmwellen durch grosse glattwandige und oberflächlich gelegene Hohlräume fort, so gewinnt die Bronchophonie metallischen oder amphorischen Beiklang (Amphorophonie). Derselbe giebt sich als ein fast musikalisch reines hohes Nachklingen kund, welches das gesprochene Wort überdauert. Dergleichen kommt bei Lungencavernen, seltener bei Bronchiektasen, bei Pneumothorax und Hydro-Pneumothorax und dann zur Beobachtung, wenn der stark gespannte Magen oder andere glattwandige Hohlräume den unteren Lungenabschnitten dicht anliegen. Mitunter hört man dabei von der Stimme garnichts, und es kommt allein der metallische Nachklang zur Wahrnehmung. Die physikalischen Gesetze stimmen mit denjenigen überein, welche den metallischen Percussionsschall beherrschen (vergl. S. 254).

Baccelli hat den Versuch gemacht, die Auscultation der Flüsterstimme für die Diagnose der Natur pleuraler Exsudate zu benutzen. Lässt man einen Kranken mit Flüsterstimme sprechen, während er das Gesicht der auscultirten Thoraxseite abwendet, so dass es dem Ohre des Beobachters diagonal gegenüber zu liegen kommt, so soll bei serösem Exsudat die Flüsterstimme hörbar sein, während die Stimmwellen durch die corpusculären Bestandtheile eines eiterigen oder blutigen Exsudates zerstreut und deshalb nicht hörbar werden. Besonders deutlich sollte die Flüsterstimme gerade an der Basis des Exsudates auftreten. Wenn auch Rummo versucht hat, die Richtigkeit der Baccelli'schen Angaben zu bestätigen, so kann ich doch mit vielen anderen Aerzten versichern, dass die Flüsterstimme bei seröser Pleuritis oft nicht gehört, bei eiteriger dagegen vernommen wird. Auch wird die Flüsterstimme über Cavernen, bei Infiltration der Lungen mit fibrinösen oder käsigen Massen und mitunter selbst bei Gesunden gehört. Das s. g. Baccelli'sche Phänomen ist also diagnostisch werthlos.

Anhang. Unter dem Namen Autophonie machte zuerst Hourman (1839) eine Untersuchungsmethode bekannt, nach welcher

der Arzt unmittelbar den Thorax auscultirt und dabei spricht. Falls der Thoraxwand luftleere Lungenabschnitte anliegen, vernimmt der Untersuchende eine eigenthümliche Modification seiner eigenen Stimme, die zitternd oder meckernd erscheint. Bei Flüssigkeitsansammlung in dem Brustfellraume dagegen fehlt die Veränderung. Auch Brünniche sprach sich neuerdings anerkennend über den diagnostischen Werth der Autophonie aus.

5. Untersuchung des Auswurfes.

Unter Auswurf, Sputum, versteht man alle jene Massen, welche aus den Respirationswegen durch Husten oder Räuspern nach aussen befördert werden. Sehr gewöhnlich mischen sich dem Auswurfe Bestandtheile aus der Mundhöhle, aus dem Schlunde und aus den Choanen bei, so dass man unter den ausgeworfenen Massen die wesentlichen, dem Respirationstracte zugehörigen, von den unwesentlichen oder zufälligen Beimengungen zu scheiden hat.

Der diagnostische Werth, welchen die Untersuchung des Auswurfes besitzt, ist zu keiner Zeit unterschätzt worden, und namentlich vor der Entdeckung der Auscultation und Percussion hing die Diagnose von Krankheiten der Athmungsorgane wesentlich von der Untersuchung des Auswurfes ab. Aber auch heute noch hat eine genaue Durchmusterung des Auswurfes eine hohe und mitunter Ausschlag gebende diagnostische Bedeutung, denn beispielsweise sind im Inneren der Lunge gelegene (centrale) Erkrankungsherde häufig aus nichts Anderem als aus der Beschaffenheit des Auswurfes zu erkennen. Auch für die Diagnose beginnender Lungenschwindsucht, für die Unterscheidung zwischen putrider Bronchitis und Lungenbrand und für noch manche andere Krankheiten bringt vielfach allein die Untersuchung des Auswurfes die einzige und vollkommen sichere Entscheidung.

Stammen die expectorirten Massen aus dem obersten Theile der Respirationswege, aus dem Kehlkopfe her, so werden sie oft durch einfaches Räuspern nach aussen geschafft. Für die tieferen Wege dagegen sind die kräftigeren und anhaltenden Hustenbewegungen erforderlich, um die angesammelten Secrete herauszubefördern. Indem die Sputa gleich Fremdkörpern die Schleimhaut der Bronchien mechanisch reizen, rufen sie auf reflectorischem Wege Hustenbewegungen hervor.

Praktisch wichtig ist die Erfahrung, dass Kinder und Greise trotz Hustens sehr gewöhnlich keinen Auswurf herausbefördern, sondern meist die ausgehusteten Massen verschlucken. Es kann dadurch begreiflicherweise die Diagnose einer Lungenkrankheit bei ihnen sehr erschwert werden.

Eine praktische Bedeutung hat bisher nur die physikalische Untersuchung des Auswurfes erreicht, welche sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch durchgeführt werden muss. Der chemischen Untersuchung des Auswurfes ist noch kein praktischer Werth beizumessen.

a) Makroskopische Untersuchung des Auswurfes.

Um eine physikalische Durchmusterung des Auswurfes fehlerfrei durchzuführen, fange man die ganze Tagesmenge in einem reinen durchsichtigen Glasgefässe auf und schütze dasselbe durch Bedecken vor Verunreinigungen.

In den heissen Sommermonaten kann es nothwendig werden, das Sputum an einem kühlen Orte aufzuheben. Nicht empfehlenswerth erscheint es, den Auswurf in Wasser aufzufangen, denn das Wasser ist für morphologische Elemente ein sehr differentes Mittel, welches die Zellenstructur erheblich verändert. Jedoch kann es für bestimmte Zwecke vortheilhaft werden, den gesammelten Auswurf späterhin mit Wasser auszuschütteln, namentlich wenn es sich darum handelt, gewisse unlösliche und sich wegen ihrer Schwere sedimentartig zu Boden senkende Bestandtheile, beispielsweise fibrinöse Gerinnsel zur Untersuchung gesondert zu erhalten.

Die makroskopische Untersuchung des Auswurfes hat zunächst Menge, Farbe, Durchsichtigkeit, Consistenz, Form, Luftgehalt, Schichtenbildung, Geruch, Geschmack und Reaction des Auswurfes zu berücksichtigen.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes, für welche Kossel eine besondere Methode angegeben hat, ist ohne praktischen Werth. Kossel sah es je nach dem Zellengehalte des Auswurfes zwischen 1004—1026 schwanken.

Die Menge des Auswurfes zeigt selbst bei den gleichen anatomischen Processen in den Lungen sehr bedeutende individuelle Schwankungen. Für die entzündlichen Krankheiten des Respirationstractes lässt sich als allgemeine Regel aufstellen, dass sie in dem Ausgangs- oder Lösungsstadium grössere Auswurfsmengen liefern als während der Entwicklung der Entzündung. Besonders reichlich pflegt der Auswurf bei Höhlenbildungen in der Lunge zu sein. Schon Laënnec hat die Erfahrung gemacht, dass zuweilen bei vorgeschrittener Lungenschwindsucht die Tagesmenge des Auswurfes ausreicht, um eine ganze Thoraxhälfte auszufüllen, aber auch bei bronchiektatischen und brandigen Cavernen und ebenso bei Lungenabscess steigt die Menge nicht selten bis 1000 Cbcm innerhalb 24 Stunden und darüber hinaus an. Leicht verstehen lässt es sich daher, dass die expectorirten Massen Säfteverluste darstellen, welche bei längerem Bestehen auf den allgemeinen Kräftezustand nicht ohne Einfluss bleiben.

Aus der Farbe eines Sputums kann man häufig zum Theil seine mikroskopischen Bestandtheile errathen. Ein vorwiegend aus Schleim zusammengesetztes Sputum ist glasig und wasserfarben. Je mehr Eiterkörperchen der Auswurf enthält, um so undurchsichtiger wird er, und zugleich nehmen die betreffenden Stellen eine grünlich-gelbe und eiterartige Farbe an. Durch rothe Blutkörperchen erhält der Auswurf eine rothe Farbe, deren Intensität und Ausdehnung begreiflicherweise nach der Menge der beigemischten Blutkörperchen wechselt. Nicht selten werden rein blutige Sputa beobachtet, deren Farbe sich in der Regel durch hellen, oder wie man gern sagt, arteriellen Charakter auszeichnet. In Folge der Umwandlung des Hämatoidins entstehen nicht selten braunrothe, rothbraune, gelbe und unter Umständen sogar grüne Sputa. So begegnet man bei der fibrinösen Pneumonie zur Zeit der rothen Hepatisation einem rostfarbenen Sputum, welches Traube vergeblich durch einfaches Mischen von Auswurf mit Blut künstlich herzustellen suchte, so dass es sich hier offenbar um Umwandlungen des Blutfarbstoffes innerhalb der dem Sputum beigemischten rothen Blutkörperchen handelt. Geht die Krankheit der Lösung entgegen, so wandelt sich meist das rostfarbene in ein citronen- oder saffrangelbes Sputum um, Sputum croceum. Nimmt dagegen eine fibrinöse Pneumonie eine unglückliche Wendung zu Lungenödem, so gewinnt der Auswurf eine tief-schwarzrothe Farbe, er wird pflaumenbrühartig.

Sehr ähnlich gestaltet sich mitunter die Farbe des Auswurfes bei acuter Miliartuberkulose, doch pflegt hier ein mehr brauner Farbenton vorzuwiegen. Noch mehr ist dies der Fall bei dem hämorrhagischen Lungeninfarct der Herzkranken.

Mitunter tritt bei Lungenabscess ein semmelbrauner Auswurf auf, welcher seine Farbe einer sehr reichlichen Beimengung von Hämatoidinkrystallen verdankt. In Fällen, in welchen ein Leberabscess in die Lungen und Bronchialwege durchgebrochen ist, hat man einen braungelben, chocoladenfarbenen und selbst hell-carminrothen Auswurf beobachtet, der mitunter sogar den ausgesprochenen Durchbrucherscheinungen voranging. Eine lehmartige Farbe bietet der Auswurf bei putrider Bronchitis und bei Lungenbrand dar.

Grünen Auswurf beobachteten Nothnagel & Traube bei fibrinöser Pneumonie, welche nicht kritisch, sondern langsam, lytisch verlief. Auch dann, wenn eine fibrinöse Pneumonie in Abscessbildung übergeht, bekommt man mitunter einen grünen Auswurf zu sehen.

Ein grasgrünes Sputum wird auch bei fibrinöser Pneumonie auf der Höhe der Krankheit gesehen, wenn sie mit Icterus combinirt ist,

und selbst bei einfachem Bronchialkatarrh nimmt unter solchen Umständen der Auswurf ein grünes Aussehen an.

Es muss übrigens hervorgehoben werden, dass die Erscheinung nicht regelmässig ist, und dass es einer gewissen Intensität des Icterus zu bedürfen scheint, falls das Sputum eine grüne Farbe erhalten soll. Lehmann hat im ersteren Falle Gallensäuren im Auswurfe nachweisen können; die Gmelin'sche Farbenprobe auf Gallenpigment mittels unreiner Salpetersäure giebt zwar einen grünen Farbenring, beweist aber deshalb nichts, weil auch gewöhnliche Sputa diese Art von Reaction zeigen.

Auch bei Bronchialasthma ist grünes Sputum beschrieben worden, wobei der Farbstoff durch Alkoholextraction zu gewinnen war.

Mitunter beobachtet man bei Lungenkrebs grünen Auswurf. In anderen Fällen aber tritt ein schwärzlich-röthlicher Auswurf auf, welcher an das Aussehen von Himbeer- oder Johannisbeergelée erinnert, doch hat Daroller auch in zwei Fällen von Lungenschwindsucht ein gleiches Sputum beobachtet, so dass man irrthümlich an Lungenkrebs dachte.

Zuweilen kommt ein diffus oder fleckweise schwarz gefärbtes Sputum vor, welches in der Regel auf vordem reichlich eingeathmeten Kohlenstaub zurückzuführen ist oder bei putrider Bronchitis oder Lungenbrand durch Umwandlung von Blutfarbstoff entsteht.

Durch Beimischung von manchen Eisenverbindungen nimmt der Auswurf mitunter ein ockergelbes, durch Ultramarin ein blaues und durch Zinnober ein hellrothes Colorit an.

Auch soll es nicht unerwähnt bleiben, dass die Entwickelung gewisser Pigmentbacterien zufällige Farbenveränderungen am Sputum hervorrufen kann. So hat Löwer aus der Traube'schen Klinik die Beobachtung beschrieben, dass sich in den heissen Sommermonaten auf der Schaumschicht der Sputa unter der Entwickelung von Schizomyceten (vielleicht Leptothrix buccalis) eine eigelbe Farbe bildete, welche namentlich dann auffallen wird, wenn das Sputum farblos expectorirt worden ist. Und in ähnlicher Weise hat O. Rosenbach eine grüne Farbe des Auswurfes entstehen gesehen, welche er durch Uebertragung der Pilze auf andere Sputa absichtlich hervorrufen konnte.

Die Durchsichtigkeit des Auswurfes hängt von seiner Zusammensetzung ab. Je zellenarmer ein Sputum ist, um so durchsichtiger stellt es sich meist dar. Daher erscheinen rein oder vorwiegend schleimige Sputa glasig durchsichtig, während die an Zellen sehr reichen eiterigen Abschnitte undurchsichtig sind. Auch die späterhin noch eingehender zu schildernden serösen Sputa sind in Folge ihres reichen Wassergehaltes mehr durchsichtig, desgleichen das klebrige mucinreiche rostfarbene Sputum bei der fibrinösen Pneumonie. Bei

entzündlichen Erkrankungen bekommt man, wie nach dem Gesagten leicht begreiflich, am Anfange meist ein mehr durchsichtiges, späterhin ein zellenreiches, undurchsichtiges Sputum zu sehen.

Die Consistenz eines Sputums ist für gewisse Fälle nicht ohne prognostischen und therapeutischen Werth, denn wird beispielsweise im Verlaufe einer fibrinösen Pneumonie der Auswurf plötzlich gegen die Regel dünnflüssig und zugleich meist auch reichlich, so ist Lungenödem zu befürchten. Jeder Auswurf ist um so klebriger und zäher, je reicher er an Schleim ist. Eiterige und sehr wasserreiche Sputa besitzen dünne Consistenz. Für die entzündlichen Krankheiten der Respirationswege folgt daraus, dass sie in der ersten Zeit ihres Bestehens ein zäheres Sputum zu liefern pflegen als zur Zeit ihrer Ausheilung.

Der Luftgehalt des Auswurfes unterliegt vielfachem Wechsel; besonders pflegen sich sehr mucinreiche, wässerige und rein blutige Sputa durch grossen Gehalt an Luftblasen auszuzeichnen.

Schichtenbildung des Auswurfes kommt nicht selten zur Beobachtung. In rein eitrigen Sputis setzt sich meist nach einigem Stehen die Hauptmasse der Eiterkörperchen als ein krümeliges Sediment zu Boden, während über ihnen das Eiterplasma als eine vorwiegende Flüssigkeitsschicht zu stehen kommt. Auch die stinkenden Sputa bei putrider Bronchitis und bei Lungenbrand lassen ausgebildete Schichtenbildung erkennen, wobei zu unterst eine aus gequollenen oder zerstörten Eiterkörperchen hervorgegangene körnige Sedimentschicht, darüber eine seröse Flüssigkeitsschicht, demnächst eine mit Schleim und Eiterballen untermischte Schicht und zu oberst eine Schaumschicht zu liegen kommen.

Sputa lassen in der Regel entweder gar keinen oder einen etwas faden und kaum näher zu definirenden Geruch erkennen. Uebelriechend pflegen Sputa nur dann zu werden, wenn die Expectoration in's Stocken kommt. So beobachtet man nicht selten bei Lungenschwindsüchtigen, dass aus diesem Grunde gegen das Lebensende hin der Auswurf einen übelen Geruch annimmt. Rein eiterige Sputa, wie sie bei Lungenabscess und bei Durchbruch eines eiterigen pleuralen Exsudates in die Bronchien beobachtet werden, verbreiten nicht selten einen leicht säuerlichen, an Buttermilch erinnernden Geruch. Bei Durchbruch von Eiter in die Luftwege nimmt der Eiter mitunter erst in den Luftwegen putriden Geruch an. Ein widerlich stinkender Geruch kommt dem Auswurfe bei putrider Bronchitis und bei Lungenbrand zu. Nicht selten theilt sich der Gestank binnen kurzer Zeit der ganzen Zimmerluft mit, so dass dadurch die Umgebung in sehr unangenehmer Weise belästigt wird. In manchen Fällen verliert der Auswurf binnen kurzer Zeit den übelen Geruch beim Stehen an der Luft, jedoch tritt

dann beim Schütteln oder Umgiessen des Auswurfes der übele Geruch wieder sehr deutlich zu Tage.

In Bezug auf den Geschmack der Sputa wird man sich selbstverständlich auf die Angaben der Kranken verlassen. Gewöhnlich wird der Geschmack, welchem eine besondere diagnostische Bedeutung kaum zukommt, als salzig oder süsslich angegeben.

Die Reaction des Auswurfes ist meist alkalisch.

Je nach den Hauptbestandtheilen eines Auswurfes unterscheidet man fünf Arten von Sputa und zwar:

1. den schleimigen,
2. den eiterigen,
3. den schleimig-eiterigen,
4. den blutigen,
5. den serösen Auswurf.

1. Der schleimige Auswurf wird am häufigsten zu Anfang eines Katarrhes der Respirationsschleimhaut beobachtet. Er ist durchsichtig, gewöhnlich wasserfarben, glasig, zäh und fadenziehend. Die alten Aerzte nannten diesen Auswurf Sputum crudum, weil er gewissermaassen zum Auswerfen noch nicht reif sei. Der Hauptsache nach besteht er aus Mucin oder Schleimstoff, und dementsprechend sieht man in ihm bei Zusatz von Alkohol oder Essigsäure flockenförmige und fadenartige graue Trübungen auftreten. Bei mikroskopischer Untersuchung erweist er sich arm an zelligen Bestandtheilen. In einer durchsichtigen, nur hin und wieder körnig getrübten flüssigen Grundsubstanz finden sich spärliche Schleim- und Eiterkörperchen vertheilt. Setzt man einem mikroskopischen Präparate Essigsäure hinzu, so bilden sich während der Beobachtung streifige, schleierartige und körnige Trübungen, in welchen die jetzt gequollenen und homogen gewordenen Eiterkörperchen mit ihren Kernen sehr deutlich zu Tage treten.

2. Ein eiteriges Sputum gleicht in Aussehen und Verhalten dem gewöhnlichen Abscesseiter. Es ist grünlich gelb, undurchsichtig, leichtflüssig und bei mikroskopischer Untersuchung aus dicht bei einander liegenden zahllosen Eiterkörperchen zusammengesetzt, welche theils unverändert, theils in verschiedenen Stadien der fettigen Entartung erscheinen. Gewöhnlich zeichnet es sich durch grosse Menge aus, so dass es im Laufe eines Tages mehr als 1000 Cbcm erreicht. Sein Geruch ist fade und nicht selten eigenthümlich säuerlich und buttermilchartig. Uebelriechend wird der Auswurf nur dann, wenn er stagnirt und putride Zersetzung droht. Lässt man den Auswurf einige Zeit ruhig stehen, so senken sich die Eiterkörperchen allgemach zu Boden, so dass sich das Sputum in zwei Schichten theilt, in

eine untere, sedimentartige und vorwiegend aus Eiterkörperchen gebildete und in eine obere, flüssige und hauptsächlich aus Eiterplasma bestehende. Sind Eitersputa stark schaumig, so kommt noch als eine dritte Schicht die oberste Schaumschicht hinzu.

Eiterige Sputa kommen in der Regel nur bei Lungenabscess und bei Abscessen vor, welche aus der Umgebung in die Lungen und Bronchien durchgebrochen sind (Empyema pleurae, Abscess der Leber oder Milz, Wirbelabscess u. Aehnl.). Seltener trifft man sie bei Bronchoblennorrhoe an.

3. Einen schleimig-eiterigen Auswurf trifft man am häufigsten an. Es lassen sich in ihm leicht die schleimigen Theile von den eiterigen mit dem Auge unterscheiden, weil die ersteren glasig, zäh und durchsichtig sind, während die letzteren eine undurchsichtige, gelb-grünliche und eiterartige Beschaffenheit besitzen. In vielen Fällen findet man die Eitermassen mit den schleimhaltigen Theilen innig durch einander vermengt, und der Uebergang von dem einen zum anderen Bestandtheil hat gewissermaassen allmählich stattgefunden. Dieses innig gemengte schleimig-eiterige Sputum wird am häufigsten als das, was die Alten ein Sputum coctum nannten, in späteren Stadien des Bronchokatarrhes beobachtet. In anderen Fällen dagegen bilden die Eitermassen distincte, scharf umgrenzte Flecken, welche durch eine relativ breite, überall durchsichtige und als schleimig zu erkennende Zone von den nächstgelegenen kleinen Eiterdepots getrennt werden. Besitzen die Eitermassen nur geringe Consistenz, so breiten sie sich auf dem Boden des Glases zu scharf umschriebenen, runden oder münzenförmigen Klecksen aus, woher schon die Alten diese Auswurfsform als Sputum rotundum s. nummulosum s. nummulare, münzenförmiges Sputum benannt haben. Auch haben sie bereits die sehr wichtige Erfahrung gemacht, dass dieses vorwiegend bei Lungencavernen vorkommt. Zwar treten unter Umständen ähnlich geformte Sputa auch bei chronischem Bronchialkatarrh auf, doch pflegt hier die gleichmässig runde Vertheilung und scharfe Umränderung der Eitermassen fast ausnahmslos zu fehlen.

Dem münzenförmigen Sputum ist auf's Innigste in Bezug auf Entstehung und diagnostische Bedeutung das geballte oder klumpige Sputum, Sputum globosum verwandt. Der gesammte Auswurf ist wasserreicher, und die einzelnen Eitermassen besitzen grössere Cohärenz, so dass sie in dem flüssigen Menstruum als einzelne zusammengehörige gerundete Ballen umherschwimmen. Diejenigen Eiterballen, welche nicht durch Luftblasen an der Oberfläche des Auswurfes gehalten werden, sinken zu Boden, bleiben aber auch hier als abgesonderte gelb-graue Eiterklumpen liegen. Die Alten haben diesen Auswurf unter der Be-

zeichnung Sputa globosa fundum petentia beschrieben und ihm gleich dem münzenförmigen Sputum die diagnostische Bedeutung eines Cavernensymptomes beigelegt. Man pflegt es daher wohl auch cavernöses Sputum zu nennen: Da gerade die eiterigen Excrete in Cavernen bei chronischer Lungentuberkulose sehr bedeutende Cohärenz besitzen, so findet man das geballte Sputum hauptsächlich im vorgerückten Verlaufe der Lungenschwindsucht.

4. Das blutige Sputum kann ein rein blutiges, ein blutig tingirtes oder ein innig mit Blut gemischtes Sputum sein.

Das rein blutige Sputum besteht ausschliesslich oder fast ausschliesslich aus Blut. Seine Menge kann sehr bedeutend sein, so dass im Verlaufe von sehr kurzer Zeit 500, selbst 1000 Cbcm Blutes ausgehustet werden. Das Blut besitzt gewöhnlich hellrothe Farbe, hat also, wie man zu sagen pflegt, arteriellen Charakter und ist oft innig mit Schaum gemischt. Je schneller und reichlicher eine Lungenblutung erfolgt, um so eher darf man selbstverständlich annehmen, dass es sich um Eröffnung eines grösseren arteriellen Gefässes handelt.

Sehr schwierig ist es unter Umständen, eine Lungenblutung von einer Magenblutung zu unterscheiden. Man halte sich hierbei an folgende Merkmale:

Das Aussehen des Blutes ist bei einer Magenblutung dunkel, venös, klumpig-geronnen und entbehrt der Luftblasen.

Das Blut bei Hämoptoë zeigt alkalische Reaction, während es bei Hämatemesis durch beigemengten Mageninhalt scheinbar von saurer Reaction ist.

Bei mikroskopischer Untersuchung findet man in dem aus den Lungen stammenden Blute meist mehr oder minder reichlich zellige Bestandtheile, welche sich mit Sicherheit auf die Athmungswerkzeuge beziehen lassen, während sich dem aus dem Magen herrührenden Blute gewöhnlich Speisereste beigemischt haben.

In vielen Fällen entscheidet auch der mechanische Act — Husten oder Erbrechen —, durch welchen die Blutmassen nach aussen geschafft wurden, obschon hier bei sehr plötzlichen und reichlichen Blutungen Irrthümer möglich sind. Denn bei sehr ergiebigen Lungenblutungen kann es sich ereignen, dass ein Theil des Blutes während der Expectoration verschluckt und nachträglich durch Erbrechen nach aussen befördert wird, so dass die Kranken den ganzen Vorgang irrthümlicherweise als Hämatemesis auffassen und allein auf den Magen beziehen, oder beim Bluterbrechen gelangt ein Theil des Blutes in den Larynx, erregt Husten und die Kranken legen die Erscheinung fälschlich als Hämoptysis aus.

Endlich klären noch in vielen zweifelhaften Fällen Anamnese und objectiver Befund das Krankheitsbild auf, welche in dem einen Falle auf ein Leiden der Respirationsorgane und in dem anderen auf eine Magenkrankheit hinweisen.

Man muss sich übrigens davor hüten, Blutmassen, welche durch Husten ausgeworfen sind, unter allen Umständen auf die Respirationswege zu beziehen. Blutungen aus der Nase, aus dem Pharynx oder aus der Mundhöhle fliessen nicht selten unbemerkt in den Kehlkopf herab oder mischen sich erst während der Expectoration dem Auswurfe bei und täuschen damit Hämoptoë aus den Respirationswegen vor.

Blutiger Auswurf kann bei allen Zerstörungsprocessen im Lungengewebe auftreten. Am häufigsten trifft man ihn im Verlaufe der Lungenschwindsucht, aber auch bei Lungenbrand und unter Umständen bei Lungenabscess kann sich eine reichliche Hämoptysis einstellen. In anderen Fällen handelt es sich um eine directe Zerreissung von Lungengefässen, wie sich dies bei Verletzungen der Lungensubstanz, bei geborstenen Aneurysmen, bei Loslösung von Echinokokkenblasen und bei überhand nehmender Stauung in den Lungencapillaren ereignen kann. Es schliessen sich hier eng embolische Blutungen an.

Blutungen aus den Bronchien werden sehr häufig durch übermässige Hustenanstrengungen hervorgerufen. In anderen Fällen handelt es sich um gröbere Zerstörungsprocesse, wie sie namentlich bei putrider Bronchitis beobachtet werden.

Rein blutiges Sputum aus dem Kehlkopf oder aus der Trachea kommt nur selten vor und wird sich in der Regel durch die laryngoskopische und tracheoskopische Untersuchung leicht und sicher diagnosticiren lassen.

Das blutig tingirte Sputum ist gekennzeichnet durch geringe Blutmengen, welche sich in Form von Pünktchen und Sprenkelungen oder als feine Fädchen und Aederchen dem schleimigen, schleimig-eiterigen oder eiterigen Auswurfe beimischen. Wiederholtes und länger anhaltendes Auftreten muss den Verdacht auf beginnende Lungenschwindsucht erwecken. Vorübergehend kommt es auch im Anfangs- und Endstadium der fibrinösen Pneumonie, bei Bronchialkatarrh und kleinen Substanzverlusten auf der Schleimhaut des Respirationstractes vor.

Der innig mit Blut vermengte Auswurf zeichnet sich gewöhnlich durch eine ganz bestimmte und oft für gewisse Lungenkrankheiten charakteristische Farbe aus. Es gehören hierher das rostfarbene, citronenfarbene und pflaumenbrühartige Sputum bei fibrinöser Pneumonie, der lehmfarbene Auswurf bei putrider Bronchitis und bei Lungenbrand und das rothbraune und braunrothe Sputum bei hämorrhagischem Infarct und Miliartuberkulose.

Hervorgehoben sei noch, dass sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung diese Form des Auswurfes von dem blutig tingirten Sputum unterscheidet. Denn bei dem letzteren findet man die rothen Blutkörperchen gruppenförmig vertheilt, aber innerhalb der einzelnen Gruppen dicht bei einander liegend, während im ersteren Falle die rothen Blutkörperchen zerstreut und annähernd gleichmässig vertheilt zwischen den übrigen Bestandtheilen des Auswurfes angetroffen werden.

5. Das seröse Sputum ist dem Lungenödem eigenthümlich. Gewöhnlich stellt es eine reichliche, flüssige, fast durchsichtige, gelbliche und stark schaumhaltige Flüssigkeit dar, welche man mit dem Aussehen von Seifenwasser oder noch besser mit Eiweiss verglichen hat, welches man zu Schnee geschlagen und dann wieder zerfliessen gelassen hat. Der letztere Vergleich stimmt namentlich noch dadurch, dass das seröse Sputum, welches durch eine reichliche Transsudation aus den Blutgefässen der Lunge hervorgegangen ist, der Hauptsache nach eine verdünnte Eiweisslösung repräsentirt. Es ist an zelligen Bestandtheilen im Vergleich zu der Menge des Fluidums arm. Man findet in ihm Schleim- und Eiterkörperchen, gequollene und geblähte Epithelien aus den Lungenalveolen und rothe Blutkörperchen. Ist die Zahl der letzteren sehr gross, so wird das häufig an der leicht fleischwasserähnlichen Farbe des serösen Auswurfes erkannt.

Nicht selten lassen sich schon mit unbewaffnetem Auge gewisse Bestandtheile im Auswurfe erkennen, welche für die Diagnose bestimmter Krankheiten von grossem Werthe sind. Wir erwähnen als solche: fibrinöse Bronchialgerinnsel, Bronchialspiralen, mykotische oder Dittrich'sche Bronchialpfröpfe, Bröckel von Schimmelpilzen, tuberkulöse Bröckel oder Linsen, Aktinomyceskörner, Echinokokkenblasen, Lungenfetzen, Geschwulstmassen, Lungenconcremente und Knorpelstücke.

Fibrinöse Bronchialgerinnsel

kommen nur bei einer fibrinösen Entzündung der Bronchialschleimhaut, Bronchitis fibrinosa s. crouposa im Auswurfe vor.

Dieselbe kann ein selbständiges (primäres, idiopathisches) Leiden sein — s. g. primärer Bronchialcroup —, oder sich an andere Krankheiten anschliessen, wobei eigentlich nur die fibrinöse Lungenentzündung in Betracht kommt. Laënnec freilich hat auch bei Lungenschwindsucht fibrinöse Bronchialgerinnsel im Auswurfe beobachtet.

Bei dem primären Bronchialcroup zeichnen sich die Gerinnsel häufig durch sehr bedeutenden Umfang aus (vergl. Figur 85); beobachtete doch v. Niemeyer ein 11jähriges Mädchen, welches täglich einen Abguss des ganzen linken Bronchialbaumes aushustete.

Die Bronchialgerinnsel bei fibrinöser Pneumonie pflegen von nur geringer Grösse zu sein, da sich in der Regel nur die feineren Bronchialzweige an dem fibrinösen Entzündungsprocesse in den Lungenalveolen betheiligen (vergl. Figur 86). Man begegnet ihnen bei dieser Krankheit fast regelmässig und zwar treten sie im s. g. Hepatisationsstadium auf, d. h. zwischen dem dritten bis siebenten Krankheitstage, am reichlichsten (bis zu 70 täglich) am vierten und fünften Tage.



85.

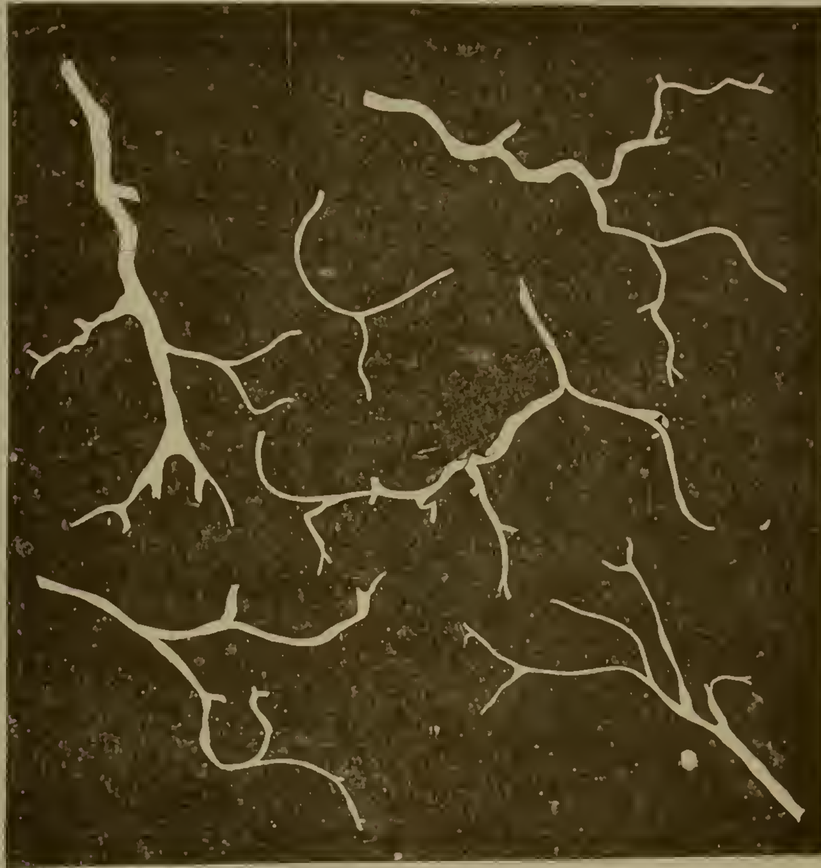
Fibrinöse Bronchialgerinnsel
bei idiopathischem Bronchialcroup. Natürliche Grösse. (Eigene Beobachtung.)

Allmählich werden sie weicher, rahmiger, eiterartiger und in der zweiten Krankheitswoche sind sie verschwunden. Biermer freilich sah sie in einem Falle bis in die dritte Krankheitswoche andauern.

Meist findet man Bronchialgerinnsel in den untersten Schichten des Auswurfes, wo sie häufig zusammengerollt in Gestalt kleiner Klümpchen liegen. Hebt man sie mit einer Pincette heraus und schüttelt sie in einem mit Wasser gefüllten Reagensglase, so entfalten sie sich und lassen reichliche und zierliche Verzweigungen erkennen. Ihre Farbe ist

gelblichgrau oder bräunlich, wird aber im Wasser allmählich schneeweiss. Oft nimmt man auf ihrer Aussenfläche Blutpunkte und Blutstreifen wahr.

Vielfach beobachtet man an ihnen blasige Auftreibungen durch Luftansammlungen. Auch an den Theilungsstellen ihrer Verzweigungen kommen Verbreiterungen vor, die aber der Form der Bronchien zu entsprechen scheinen. Grössere Bronchialgerinnsel können hohl oder solid sein. Im letzteren Falle ist ihre Axe mitunter durch Pigmentzellen schwarz gefärbt.



86.

Fibrinöse Bronchialgerinnsel aus dem Auswurfe bei fibrinöser Pneumonie. Natürliche Grösse. (Eigene Beobachtung).

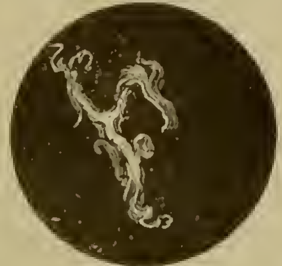
Bei mikroskopischer Untersuchung findet man in den Gerinnseln parallele und verzweigte Fasern, zwischen welchen vereinzelt in einer hyalinen Grundsubstanz Rundzellen, rothe Blutkörperchen, mitunter Körnchen oder Krystalle von Hämatoidin und Charcot-Leyden'sche Krystalle liegen. Auch Spaltpilze verschiedener Art sind nachgewiesen worden. Auf der Aussenfläche der Gerinnsel beobachtete Remak mitgerissene Flimmerepithelzellen der Bronchialschleimhaut.

Chemisch lässt sich nachweisen, dass sich die Gerinnsel in Kalkwasser und Alkalien auflösen, während Säuren ihre Grundsub-

stanz zum Quellen bringen. Sie bestehen aus einer Proteïnverbindung (Heintz), doch kommen auch Gerinnsel vor, welche durch eingedickten Schleim gebildet werden (Bschorner & Neelsen), mitunter vielleicht auch durch Chylus (Model).

Bronchialspiralen

kommen am häufigsten bei Bronchialasthma vor, doch zeigen sie sich auch bei Bronchialkatarrh, Bronchialcroup, fibrinöser Pneumonie, Lungenschwindsucht und Lungenödem (Kovácz). Makroskopisch stellen sie sich als graue, graugelbe oder gelblich gefleckte Fädchen dar, deren Durchmesser bis 1 mm erreicht, während ihre Länge bis zu mehreren Centimetern anwachsen kann (vergl. Figur 87). Bei mikroskopischer Untersuchung findet man sie aus Fäden zusammengesetzt, welche sich oft in sehr zierlichen Formen um einander schlingen und nicht selten in der Mitte einen lichten Centralfaden erkennen lassen (vergl. Figur 88). Vielfach sind die Bronchialspiralen in Schleimmassen eingehüllt. Zwischen ihren Windungen und in ihrem Inneren kommen oft Rundzellen vor. Bei Bronchialasthma



87.
Bronchialspiralen im Auswurfe bei Asthma bronchiale. Nat. Grösse. (Eigene Beobachtung.)



88.
Bronchialspiralen aus dem Auswurfe bei Asthma bronchiale, Vergr. 775fach. (Eigene Beobachtung.)

begegnet man Asthmakrystallen in ihnen häufig an solchen Stellen, welche dem unbewaffneten Auge undurchsichtig erscheinen. Patella

beschrieb neuerdings an älteren Spiralen hyaline Degeneration, mit welcher die Entstehung der Asthmakrystalle in Zusammenhang stehen soll.

Bronchialspiralen bilden sich in den feineren Bronchien in Folge einer Bronchiolitis exsudativa (Curschmann). Liisberg und Senator liessen sie dadurch entstehen, dass sich die Secretmassen durch enge Oeffnungen hindurchzuzwängen haben, während sie Gerlach aus Drehungen des Secretes innerhalb der Bronchien durch den Luftstrom erklärt. Ihre Substanz löst sich in Kalilauge und Barytwasser, woher Pel sie aus Schleim bestehen lässt.

Mykotische oder Dittrich'sche Bronchialpfröpfe.

In dem stinkenden Auswurfe bei putrider Bronchitis und bei Lungenbrand trifft man nicht selten bröckelige, pfropfartige Massen an, welche als solide und luftleere Bestandtheile des Sputums der Schwere folgend naturgemäss zu Boden sinken und daher in den tiefsten Schichten des Auswurfes zu suchen sind.

Ihre Grösse wechselt vom Punktförmigen bis zum Umfange eines Nagels oder einer Bohne. Ihre Farbe ist bald weisslich, bald grau, bald semmelbraun. Beim Zerdrücken verbreiten sie einen sehr durchdringenden Gestank, dabei zerfallen sie in eine bröckelige, körnige Masse. Bei mikroskopischer Untersuchung trifft man in ihnen hauptsächlich zahllose Spaltpilze (Leptothrix pulmonalis) und bei Lungenbrand auch Infusorien (Monas lens, Cercomonas) an. Ausserdem kommen in jüngeren Pfröpfen Rundzellen, in älteren Fetttropfen, Fettsäurenadeln, rothe Blutkörperchen, Blutpigmentschollen und Hämotoidinkrystalle vor.

Dass die ausgehusteten Pfröpfe innerhalb der kleineren und mittelgrossen Bronchien gebildet werden, welche dem putriden Lungenbezirke zugehören, davon kann man sich leicht bei Sectionen überzeugen.

Es muss hier noch hervorgehoben werden, dass sich zuweilen ähnliche Pfröpfe in den Follikeln der Mandeln bilden. Werden derartige Pfröpfe zeitweilig durch Räuspern aus den Follikeln entfernt, so bilden sich die Laien zuweilen ein, an Lungentuberkeln zu leiden, welche sie aushusteten. Auch stellt sich mitunter die Verstopfung der Tonsillarfollikel als ein selbstständiges chronisches Leiden dar, welches die Kranken durch den beständigen Reiz zum Räuspern quält und beim Sprechen behindert und namentlich sorgfältig von Stich unter dem Namen des Spinnenhustens beschrieben worden ist. Die Diagnose ist leicht und eine Verwechslung mit Bronchialpfröpfen nicht gut möglich, weil eine Besichtigung der Mandeln sofort über die Herkunft der Pfröpfe aufklärt.

Bröckel von Schimmelpilzen

in Gestalt von graugrünen, Asbest glänzenden Massen beschrieb Rother in einer Beobachtung von Pneumonomycosis aspergillina.

Tuberkulöse Bröckel oder Linsen

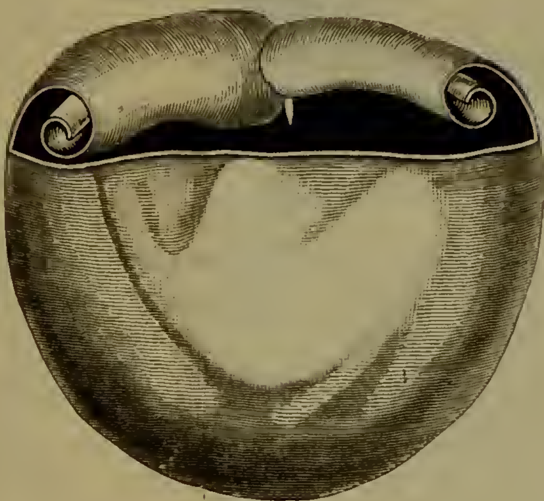
lassen sich im Auswurfe bei Lungenschwindsucht nachweisen, wenn derselbe aus Lungencavernen stammt. Sie stellen stecknadelknopfgrosse, mitunter auch etwas grössere gelbgraue oder gelbliche undurchsichtige Bröckel dar, in welchen man bei mikroskopischer Untersuchung oft sehr zahlreichen Tuberkelbacillen und elastischen Fasern begegnet. Besonders leicht gewinnt man sie dann, wenn man den Auswurf mit Wasser ausschüttelt, in welchem sie sich schnell absetzen. Bei Sectionen erkennt man, dass dieselben Bröckel die Innenwand der tuberkulösen Lungencavernen bedecken.

Aktinomyceskörner

finden sich im Auswurfe nur selten, weil die Strahlenpilzkrankheit der Luftwege zu den Seltenheiten gehört. Sie bilden erdige Körnchen von gelblicher oder gelblich-grauer Farbe, in welchen sich mikroskopisch Strahlenpilze nachweisen lassen.

Echinokokkenblasen

treten bei solchen Kranken im Auswurfe auf, welche an Echinokokken der Lunge leiden, oder bei denen sich ein Durchbruch der Echinokokken



89.
Ausgehustete Echinokokkenblase in natürlicher Grösse. (Eigene Beobachtung.)



90.
Querschnitt einer Echinokokkenmembran mit paralleler Schichtung. Vergrösserung 275 fach.

aus benachbarten Organen, beispielsweise aus der Leber, in die Luftwege ausgebildet hat.

Vor mehreren Jahren habe ich einen Arbeiter behandelt, welcher seit $1\frac{1}{2}$ Jahren an wiederholtem Bluthusten gelitten hatte, ohne dass man die Quelle der Blutung ausfindig machen konnte. Während der

Untersuchung bei der Morgenvisite bekam der Kranke plötzlich einen sehr gefahrdrohenden Erstickungsanfall und hustete vor meinen Augen eine frisch geborstene Echinokokkenblase aus, welche den Umfang eines Apfels erreichte (vergl. Figur 89). In anderen Fällen scheint die Lösung der Blasenwand nur allmählich und stückweise vor sich zu gehen. So hat Lebert eine Beobachtung beschrieben, in welcher eine Expectoration der leicht gequollenen Häute mehrmals stückweise beobachtet wurde. Die Membranen sind leicht zu erkennen. Sie besitzen gewöhnlich eine weisse milchglasartige Farbe, zeigen grosse



91.

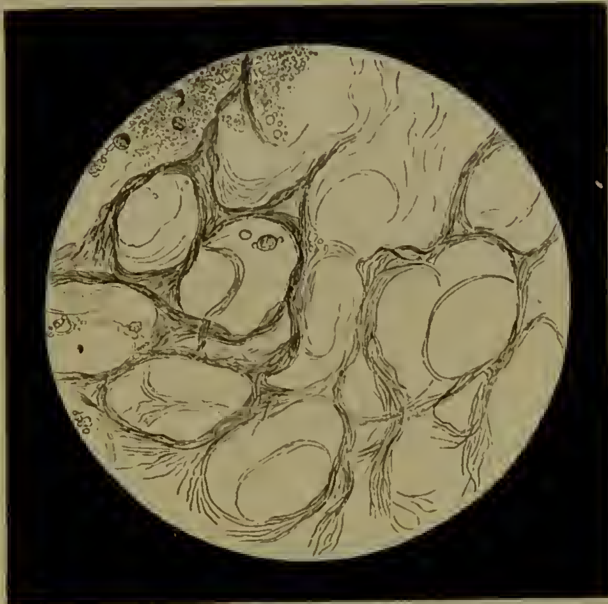
Echinokokkenköpfchen aus einer ausgehusteten Echinokokkenblase gewonnen. Vergr. 275 fach. (Eigene Beobachtung.)

Neigung, sich mehrfach mit ihren freien Rändern einwärts zu rollen und lassen auf Querschnitten bei mikroskopischer Untersuchung parallele Schichtung erkennen (vergl. Figur 90). Ob vor der Expectoration von Echinokokkenmembranen jemals Scolices oder Haken (vergl. Figur 91) oder Cholesterinkrystalle im Auswurfe beobachtet worden sind, ist aus der mir zugänglich gewesenen Literatur nicht mit Sicherheit zu ersehen, obschon theoretisch auf diese für die Diagnose sehr wichtige Möglichkeit vielfach hingewiesen worden ist.

Lungenfetzen

werden bei Lungenbrand und Lungenabscess im Auswurfe beobachtet. Ich besitze in meiner Sammlung Lungenfetzen bis 6 cm Länge. In der Regel erscheinen sie von grauer oder schwärzlicher Farbe und schüttelt man sie in Wasser aus, so sehen ihre Ränder zerschlitzt und zerfressen aus. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man leicht die alveoläre Anordnung des Lungengerüstes heraus (vergl. Figur 92).

Daneben beobachtet man Blutpigmentschollen, Hämatoidinkrystalle, Fettkrystalle, Melaninkörner und Klumpen von Spaltpilzen mannichfaltiger Art.



92.
Lungenparenchymfetzen
aus dem Auswurfe bei Lungenbrand. (Eigene Beobachtung. Züricher Klinik.)

Geschwulstmassen

treten nur selten im Auswurfe auf. Ich sah dergleichen auf meiner



93.
Sarkomgewebe
aus einem ausgehusteten Geschwulstfetzen der Lunge.
Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

Klinik zwei Male, einmal bei einem Polytechniker mit secundärem Lungensarkom und ausserdem bei einer Frau mit primärem Lungenkrebs.

Die Diagnose liess sich an den ausgehusteten Geschwulstmassen, die bis 4,5 cm Grösse erreichten, leicht stellen (vergl. Figur 93).

Lungenconcremente.

Zuweilen werden steinharte Concremente durch den Auswurf nach aussen befördert. Dieselben können bis über 1 cm lang sein und bieten bald eine glatte rundliche, bald eine eckige oder strahlig verästelte Form dar. Ihre Entstehungsursache ist überaus wechselnd. Bald handelt es sich um verkalktes Lungengewebe, dessen Gerüst durch Maceration in Salzsäure nachweisbar ist (Rindfleisch, Kloman). In anderen Fällen bekommt man es mit verkalkten Bronchialdrüsen oder mit Verkalkung von eingedickten Schleim-, Eitermassen oder Knorpelstücken der Bronchien zu thun.

Der Hauptsache nach bestehen die Concremente aus Kalksalzen. Phipson fand in einem Falle Xanthinoxyd, oxalsauren und phosphorsauren Kalk und Spuren von Harnsäure.

Knorpelstücke

hat man mitunter bei geschwürigen Zerstörungen im Kehlkopfe und in den Bronchien,

Knochenstücke

bei Durchbruch von cariösen Abscessen in der Wirbelsäule angetroffen.

Verschluckte Fremdkörper

aller Art werden sich selbstverständlich dem Auswurfe beigesellen können.

b) Mikroskopische Untersuchung des Auswurfes.

Für die mikroskopische Untersuchung des Auswurfes muss man es sich zur Regel machen, stets kleine Mengen des Auswurfes auf einem zur Hälfte mit Asphaltlack geschwärzten Teller zu einer dünnen Schicht auszubreiten und verdächtige Stellen mit Pincette oder Präparirnadeln herauszuheben und auf das Objectglas zu übertragen. Aus einer grösseren Menge Auswurfes ist es meist unmöglich, gerade bestimmte kleinere Stellen für die mikroskopische Untersuchung zu gewinnen.

Für die Vergrösserungen, welche bei der mikroskopischen Untersuchung des Auswurfes auszuwählen sind, reicht in der Regel eine 300fache Vergrösserung aus; zur Untersuchung auf Spaltpilze sind selbstverständlich stärkere Vergrösserungen, Oelimmersion und Abbé's Beleuchtungsvorrichtung in Anwendung zu ziehen.

Unter den morphologischen Bestandtheilen des Auswurfes sind folgende zu erwähnen:

a) Epithelzellen.

An Epithelzellen können in einem Auswurf Pflaster-, Flimmer- und Alveolarepithelien vorkommen.

Pflasterepithelzellen stammen als ein unwesentlicher und bedeutungsloser Bestandtheil meist aus der Mundhöhle, mitunter auch von der freien Fläche der Stimmbänder her.

Flimmerepithelzellen gehören zu den selteneren Befunden im Auswurfe, obschon sie in beträchtlicher Länge die Schleimhaut der Respirationswege decken. Offenbar verlieren losgestossene Flimmerepithelzellen sehr leicht ihre Wimpern, quellen auf und nehmen dadurch eine unkenntliche Gestalt an. Schon Henle begegnete ihnen in erhaltener Form im Secret der Nase bei acutem Katarrh. Lesser fand sie reichlich im Auswurfe bei Lungenbrand, welcher nach Durchbruch eines Oesophaguskrebses entstanden war.

Mitunter werden Becherzellen im Auswurf beobachtet.

Epithelien aus den Lungenalveolen erscheinen im Auswurfe stets von rundlicher oder länglich elliptischer Form und zeigen einen Durchmesser von 0,015 bis 0,04 mm. Ihr Zellenleib, welcher nicht selten einen eigenthümlich matten Glanz besitzt, ist sehr fein und zart granulirt und lässt meist in seinem Inneren einen ovalen, gröber granulirten und dadurch dunkeler erscheinenden Zellenkern erkennen.



94.
Herzfehlerzellen
aus dem Auswurfe einer Frau mit Mitralklappeninsufficienz. Vergr. 275fach. (Eig. Beobachtung.)

Bekanntlich hat man unter den Epithelien der Lungenalveolen zwei Formen zu unterscheiden, grössere plattenförmige und kleinere rundliche, protoplasmatische. Nur die letzteren kommen im Auswurfe vor (Bizzozero).

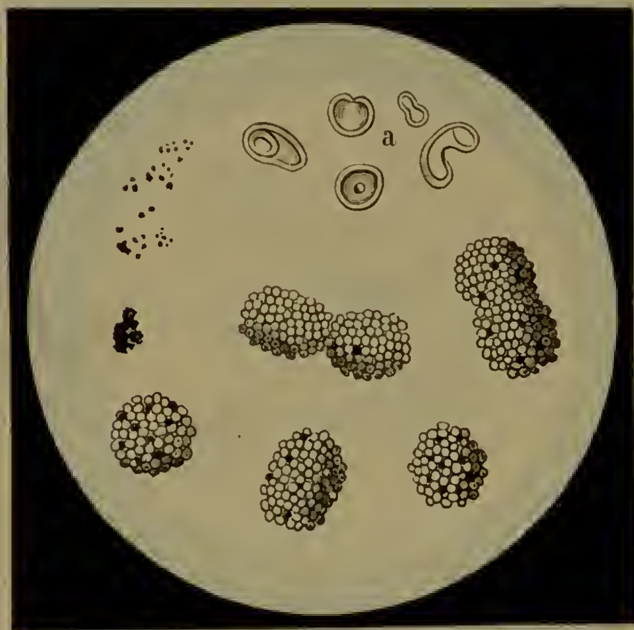
Sehr gewöhnlich findet man in dem Inneren körnige, runde, stäbchen- oder zackenförmige schwarze Pigmentmassen (Melanin), welche bald sparsam und in weiten Abständen vertheilt sind, bald jedoch so dicht bei einander liegen, dass ein grösserer Pigmentklumpen den grössten Theil des Zellraumes einzunehmen scheint (vergl. Figur 95).

Haben Blutaustritte in die Lungenalveolen stattgefunden, so nehmen die Alveolarepithelien nicht selten eine diffuse gelbliche Farbe an, welche offenbar auf Imbibition mit Blutfarbstoff zurückzuführen ist (vergl. Figur 94). Auch kann es nach einiger Zeit innerhalb der Epithelien zur körnigen Ausscheidung von Blutfarbstoff kommen, so dass

man sie alsdann mit mehr oder minder grossen Mengen eines braunen Farbstoffes erfüllt findet, welcher theils amorphe Körnchen, theils feine Stäbchen, theils kleine viereckige Täfelchen bildet. Derartige Zellen findet man besonders häufig im Auswurfe von Kranken mit Herzklappenfehlern, vor Allem mit Mitralklappenfehlern, weshalb man sie Herzfehlerzellen genannt hat.

Herzfehlerzellen kommen auch bei Lungenemphysem und fibrinöser Lungenentzündung, dagegen nicht bei Lungenschwindsucht (Cohn) vor, und sollen nach manchen Autoren aus Rundzellen, nicht aus Alveolarepithelien hervorgehen; letzterer Bildungsmodus kommt zwar vor, ist aber nach unserer Beobachtung der seltenere.

Herzfehlerzellen darf man nicht mit solchen Zellen verwechseln, welche durch eingeathmeten Eisenstaub ein ähnliches Aussehen erhalten haben. Ausser durch die Anamnese wird jeder Zweifel genommen durch die mikrochemische Reaction, indem Eisentheilchen auf Zusatz von Schwefelammonium eine schwarzgrüne Farbe annehmen, sich dagegen durch Ferrocyankalium und Salzsäure blau färben.



95.

Verfettete Alveolarepithelien.
Bei a Myelinformen. Links freies schwarzes Pigment aus den Lungen. Vergr. 275fach. (Eig. Beobachtung.)

Alveolarepithelien kommen auch bei Gesunden, welche das dreissigste Lebensjahr hinter sich haben, im Auswurfe vor, indem bei ihnen zeitweise eine physiologische Desquamation stattfindet. Trifft man sie in grösserer Zahl im Auswurfe an, so hat man einen mit lebhafter Abstossung der Epithelien verbundenen Reizzustand des eigentlichen Lungenparenchymes vorauszusetzen, wie dergleichen namentlich bei acuten und chronischen Entzündungen der Lunge beobachtet wird.

Nicht selten werden Verfettungen an den Alveolarepithelien bemerkt und es kann dabei zur Entwicklung von Fettkörnchenzellen kommen (vergl. Figur 95).

Aus solchen verfetteten Zellen können s. g. Myelinformen hervorgehen. Dieselben stellen sich in Form von rundlichen oder ovalen

oder birnförmig ausgezogenen oder mehrfach eingeschnürten mattglänzenden Gebilden dar, welche einen deutlichen Doppelcontour erkennen lassen und Myelintropfen herausgepressten Nervenmarkes äusserlich vollkommen gleichen (Figur 95 a). Auch in ihrer chemischen Constitution scheinen sie ihnen und den Fettsubstanzen überhaupt sehr nahe zu stehen, denn durch Behandlung mit Ueberosmiumsäure nehmen sie eine schwärzliche Farbe an.

b) Rundzellen.

Die Zahl der Rundzellen, auch Schleim- und Eiterkörperchen genannt, ist im Auswurfe eine sehr wechselnde. In den rein schleimigen Sputis ist ihre Menge gering. Je mehr sich dagegen die Beschaffenheit eines Sputums dem Aussehen und den Eigenschaften des Eiters nähert, um so zahlreicher trifft man sie selbstverständlich an. Makroskopisch verräth sich ihr reichliches Beieinandersein dadurch, dass die betreffenden Stellen des Auswurfes undurchsichtig und grünlich-eiterig werden.

Nicht selten werden secundäre Veränderungen an den Schleim- und Eiterkörperchen beobachtet. In Sputis, welche sehr reich an Wasser sind, oder welche längere Zeit an freier Luft gestanden haben, kommt es öfters zur Bildung von lichten Vacuolen, deren Umfang mitunter den grösseren Theil des Zellenraumes einnimmt. Auch Verfettung wird an den Schleimkörperchen häufig gesehen, wobei sich mitunter die ganze Zelle in eine Fettkörnchenzelle umwandelt. Bei Kranken, welche sich viel in staubiger Luft aufgehalten haben, wird der eingeathmete bis in die tiefsten Luftwege eingedrungene Staub nicht selten von den mit amöboider Bewegung begabten Schleim- und Eiterkörperchen in's Innere aufgenommen und mit ihnen expectorirt. Die Natur des in den Zellen abgelagerten Staubes hängt vom Zufalle ab. Bald bekommt man es mit feinen Körnchen von Kohlenstaub zu thun, bald mit ockergelben Partikelchen von Eisenstaub, bald mit blauen Farbstoffkörnchen des Ultramarins u. s. f. Auch Schrumpfungsveränderungen werden an den Schleim- und Eiterzellen beobachtet, besonders oft im putriden Auswurfe. Sie nehmen dabei an Umfang ab und wandeln sich in kleine, vieleckige und undeutlich granulirte Zellmassen um. Auch lösen sie sich mitunter in einen körnigen Detritus auf, in welchem nur noch die mit grösserer Resistenz gegen chemische Einwirkungen begabten Kerne als gröbere Bildungen zurückbleiben.

Neuerdings hat man versucht, die von Ehrlich eingeführte Farbendiagnostik auch auf die Rundzellen des Auswurfes anzuwenden. Man will gefunden haben, dass sich der Auswurf bei Bronchialasthma durch ein reichliches Vorkommen eosinophiler Zellen auszeichnet, doch können wir darin nach eigenen Erfahrungen keinen specifischen Befund für Asthma erblicken.

c) Rothe Blutkörperchen.

Vereinzelte rothe Blutkörperchen werden kaum jemals im Auswurfe vermisst und sind ein bedeutungsloser Befund. In grosser Menge begegnet man ihnen im blutigen Auswurfe, und in einem rein blutigen Sputum stellen sie fast die einzigen Bestandtheile dar. Bemerkenswerth ist, dass man sie ausser in einem rein blutigen Sputum nie in geldrollenartiger Anordnung mit einander verklebt findet, sondern dass sie sich höchstens mit ihren Kanten einander berühren.

Nicht selten quellen die rothen Blutkörperchen im Auswurfe auf und gehen dabei in eine biconvexe oder linsenförmige, seltener in eine Kugelgestalt über. Wenn die Quellung der rothen Blutkörperchen keine vollkommene ist, so zeigen sie nicht selten in ihrem Inneren einen oder zwei feine lichte Punkte, wie wenn sie an diesen Stellen durchlöchert wären.

Zuweilen verlässt der Blutfarbstoff die rothen Blutkörperchen, so dass sie sich alsdann in zarte farblose und oft gerade an der Grenze des Sichtbaren stehende scheibenförmige Gebilde, s. g. Schatten, umwandeln.

d) Pilze.

Im Auswurfe kommen Spaltpilze (Schizomyceten) und Schimmelpilze vor. Dieselben sind bald als Erreger von Krankheiten der Athmungsorgane anzusehen — pathogene Pilze —, bald handelt es sich um zufällige Beimengung, namentlich aus der Mundhöhle.

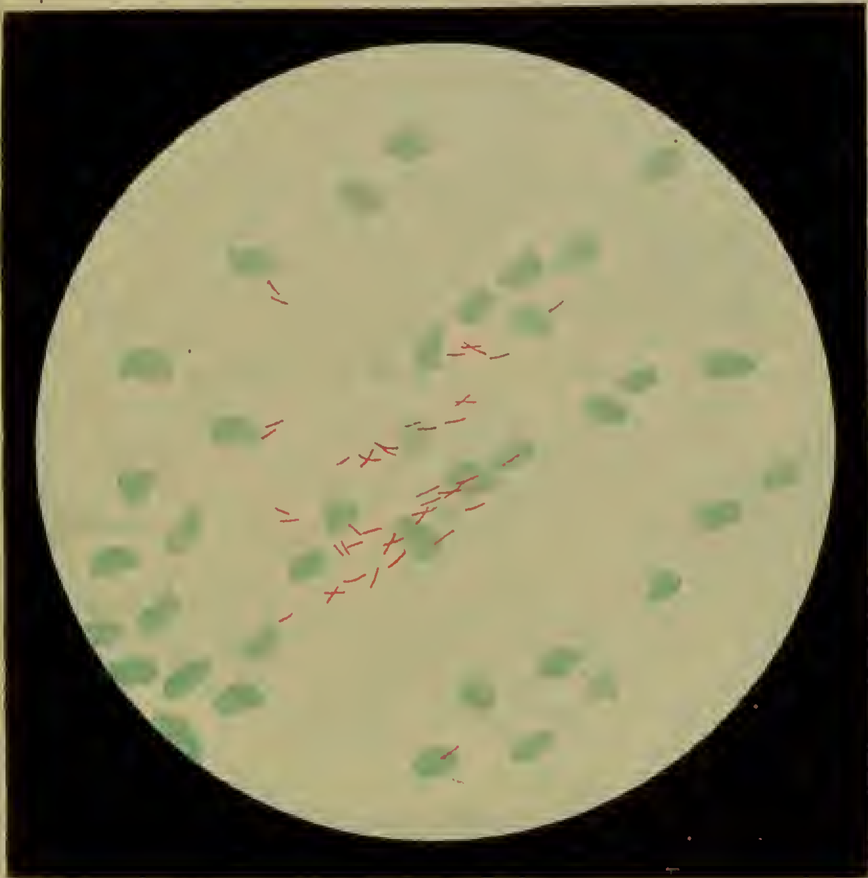
Pansini konnte im Auswurfe von 45 Personen 21 verschiedene Arten von Bacillen, 10 Kokkenspecies und 3 verschiedene Oidien durch Culturverfahren nachweisen.

Unter den pathogenen Spaltpilzen stehen an Wichtigkeit die Tuberkelbacillen obenan, welche Koch (1881) als Träger des Tuberkelgiftes erkannte. Sie finden sich schon in den frühesten Stadien der Krankheit und besitzen demnach eine hohe diagnostische Bedeutung. Hat man sie doch bereits im blutigen Sputum nachgewiesen, welches in nicht seltenen Fällen Lungenschwindsucht einleitet. Nur sehr selten wird man Tuberkelbacillen dauernd im Auswurfe der Lungenschwindsüchtigen vermissen, nicht etwa weil hier besondere Processe vorliegen, sondern weil sich zufällig Bestandtheile der tuberkulösen Erkrankungsheerde nicht dem Auswurfe beizumischen vermögen.

Tuberkelbacillen stellen gerade oder auch leicht gekrümmte Stäbchen dar, deren Länge bis zur Hälfte des Durchmessers rother Blutkörperchen anwächst und zwischen 0,015 bis 0,035 mm wechselt. Die Zahl und Gruppirung variirt. Bald liegen sie annähernd gleichmässig zerstreut, bald sind sie haufenweise bei einander gelagert (vergl. Figur 96).

Oft erkennt man in ihnen farblose Körnchen, welche nie endständig stehen; es sind dies vielleicht Sporen, welche keinen Farbstoff annehmen.

Zur Darstellung der Tuberkelbacillen empfehlen wir folgendes Verfahren: man hebe aus dem Auswurfe ein stecknadelknopfgrosses Partikelchen heraus, am zweckmässigsten eine tuberkulöse Linse, breite es auf einem reinen Deckgläschen aus, lege dann ein anderes reines Deckgläschen hinauf, drücke beide auf einander, um das Sputum in möglichst dünner Schicht zu vertheilen,



96.

Tuberkelbacillen mit Sporen.
Fuchsin-Malachitpräparat. Oel-Immersion. Vergrösserung 730 fach.
(Eigene Beobachtung.)

und ziehe dann die Deckgläschen auseinander. Nun fasse man jedes Deckgläschen zwischen Daumen und Zeigefinger und ziehe es so lange mit der Sputumfläche nach oben gerichtet schnell durch eine Spiritus- oder Gasflamme hindurch, bis das Sputum auf dem Gläschen getrocknet ist. Darauf fülle man reines, d. h. wasserklares Anilinöl in ein Reagensgläschen, bis dessen Grund erfüllt ist, füge bis zu Dreiviertheilen destillirtes Wasser hinzu und schüttele das Ganze etwa eine halbe Minute, indem man die Oeffnung des Gläschens mit dem Daumen verschliesst. Diese Mischung wird dann in ein Uhrgläschen filtrirt und 5 bis 10 Tropfen einer concentrirten

alkoholischen Fuchsinlösung hinzugefügt. Auf diese Farbstofflösung lässt man nun die beiden Deckgläschen mit der Sputumseite nach unten derart hinauffallen, dass sie womöglich schwimmen bleiben. Die Gläschen verweilen 24 Stunden lang. Dann bringt man in ein anderes Uhrschälchen absoluten Alkohol, welchem man 2 Tropfen reiner officineller Salpetersäure zusetzt. Die aus der Fuchsinlösung herausgehobenen Deckgläschen kommen in den Salpetersäure-Alkohol so lange hinein. bis sie ihre rothe Farbe verloren haben. Man spült sie alsdann in Wasser ab und bringt sie noch für eine Minute in Malachitlösung. Nochmaliges Abwaschen in Wasser. Trocknen der Deckgläschen wie bei Beginn. Nun bringe man einen Tropfen Xylol-Canadabalsam auf ein Objectglas und lasse die Deckgläschen mit der Sputumfläche nach unten hinauffallen. Schon bei 300facher Vergrösserung wird der Geübte leicht die rothen Stäbchen zwischen den grünen zelligen Elementen herauserkennen.

Um das Verfahren zeitlich abzukürzen, hat zuerst Rindfleisch angerathen, die Fuchsinlösung mit dem auf ihr schwimmenden Deckgläschen so lange über einer Spiritusflamme zu erhitzen, bis Blasen aufsteigen und dann noch 10 Minuten zu warten. Man erreicht dadurch eine Schnellfärbung der Bacillen.

Viel im Gebrauch ist zur Fuchsinfärbung der Tuberkelbacillen die Ziehl'sche Carbolsäurefuchsinlösung (Fuchsin 1,0, Acidi carbolici 5,0, Aquae destillatae 100,0, Alcohol 10,0). Diese Lösung hält sich lange gut und wird in derselben Weise wie die Anilinöl-Fuchsinlösung benutzt.

Bequem ist auch die Färbung der Tuberkelbacillen nach der Methode von Gabbett. Die Fuchsinfärbung geschieht in der geschilderten Weise. Darauf kommen die Deckglaspräparate in folgende Lösung: Methylenblau 2,0. Acidi sulfuric. 25,0. Aquae destillatae 100,0. Hier verbleiben sie. bis der rothe Farbenton verschwunden ist (3 bis 5 Minuten). Die Lösung nimmt durch ihren Gehalt an Schwefelsäure allen zelligen Gebilden ausser den Tuberkelbacillen die Fuchsinfarbe und färbt sie dafür durch das Methylenblau blau.

Um grössere Mengen von Auswurf auf einem einzigen Präparate zu untersuchen, kann man Sputum zwischen zwei Objectgläsern vertheilen und dieselben in der beschriebenen Weise wie Deckgläschen färben. Zum Erhitzen der Objectgläser werden am besten Kupferplatten benutzt, die man durch eine Gasflamme erhitzt und auf welche die mit Fuchsinlösung betropften Objectgläser hinaufgelegt werden. Nach Fertigstellung des Präparates ist der Gebrauch von Deckgläschen nicht nothwendig: es genügt zwischen Immersionslinse und Objectglas einen Tropfen Cedernöles hinaufzuthun.

Um ein möglichst zuverlässiges Untersuchungsresultat zu gewinnen, empfiehlt sich in verdächtigen, aber zweifelhaften Fällen die Sedimentirungsmethode des Auswurfes nach Biedert. Man versetze 10—20 Cbcm Auswurfes mit der doppelten Menge stark verdünnter Kali- oder Natronlauge und koche das Gemisch. Das dünn-

flüssig gewordene Sputum wird alsdann centrifugirt oder zum Sedimentiren 2—3 Tage lang stehen gelassen und das Sediment in gewöhnlicher Weise auf Tuberkelbacillen untersucht. In jüngster Zeit hat Spengler empfohlen, das Sputum in ein Spitzglas zu füllen, es mit Wasser zu verdünnen, durch kohlensaures Natron alkalisch zu machen und es dann bei Körpertemperatur nach Zusatz von Pankreatin etwa 24 Stunden lang der Verdauung zu unterziehen. Das abgesetzte Sediment ist auf Tuberkelbacillen zu untersuchen.



97.

Pneumoniekokken aus dem Auswurfe bei fibrinöser Pneumonie. Nach Gram'scher Behandlung. Oel-Immersion. 730fache Vergrösserung. (Eigene Beobachtung.)

Unter dem Namen Pneumokokken wurden von Friedländer eigenthümliche Spaltpilze beschrieben, welchen man bei fibrinöser Pneumonie zur Zeit der rothen Hepatisation im Auswurfe begegnen sollte. Sie stellen rundlich-ovale Gebilde dar, welche von einer lichten Gallerthülle umgeben erscheinen. Meist liegen sie zu zwei bis vier und mehr neben einander von gemeinsamer Kapsel umgeben.

Nach Untersuchungen, namentlich von Fränkel und Weichselbaum, hat es den Anschein, dass die Friedländer'schen Pneumokokken garnichts mit der Entstehung der fibrinösen Pneumonie zu

thun haben, und dass man als Erreger dieser Krankheit den s. g. Fränkel'schen Pneumoniecoccus (Diplococcus lanceolatus, Diplococcus Pneumoniae) anzusehen hat. Auch hier handelt es sich um einen Kapselcoccus, welcher aber mehr von lanzettförmiger Gestalt ist und im Gegensatz zum Friedländer'schen Pneumococcus bei der Färbung nach Gram die Farbe behält (vergl. Figur 97). Diagnostisch lässt sich das Vorkommen der Fränkel'schen Pneumoniekokken im Auswurfe nicht verwerthen, denn diese Spaltpilze kommen auch bei Gesunden in der Mundhöhle vor. Da diese Pilze Kaninchen unter septischen Erscheinungen tödten, nennt man sie auch Kokken der Sputumsepticämie.

Die Darstellung von Pneumokokken und Pneumoniekokken ist leicht. Man fertige zunächst ein Deckglastrockenpräparat wie bei der Darstellung der Tuberkelbacillen an, lasse dann dasselbe mit der trockenen Sputumfläche nach unten auf einer Gentianaviolettlösung in Anilinwasser 5—10 Minuten lang schwimmen, behandle es darauf mit einer Jod-Jodkaliumlösung (Jodi. 1,0, Kalii jodati 2,0, Aquae destillatae 300) nach Gram, spüle es in Wasser ab, trockene es und bette es in Xylol-Canadabalsam ein. Haben Kapselkokken in der Jodlösung das Gentianaviolett verloren, so hat man es mit Friedländer'schen Pneumokokken zu thun, andernfalls mit den Fränkel'schen Pneumoniekokken.

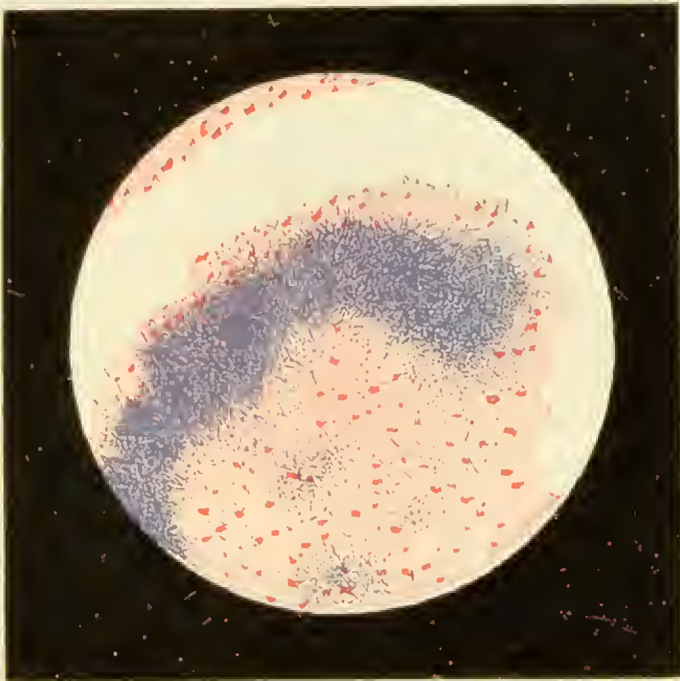
Bei Influenza hat Pfeiffer (1892) sehr feine Bacillen — Influenzabacillen — im Auswurfe entdeckt, welche sich am besten in Löffler'schem Methylenblau und in sehr verdünntem Ziehl'schen Carbolfuchsin färben. Sie verlieren die Farbe, wenn man sie nach Gram behandelt. Borchardt fand sie unter 50 Influenzafällen 35 Male, Canon traf sie auch im Blute. Sie liegen häufig haufenweise und zu zweien bei einander und zeichnen sich durch abgerundete Enden und dadurch aus, dass die Enden oft intensiver als die Mitte gefärbt erscheinen.

Mitunter siedelt sich der Strahlenpilz, Actinomyces in den Luftwegen an und führt hier zu putriden Processen, Infiltrations- und Cavernenerscheinungen. Die Krankheit ist dann aus dem Auswurfe zu diagnosticiren, wenn man in diesem Körnchen von gelblicher oder gelbgrauer Farbe und erdiger Beschaffenheit findet, in welchen sich Fäden mit kolbigen Anschwellungen mikroskopisch nachweisen lassen, welche beim Zerdrücken auf dem Objectglase die charakteristischen sprossförmigen Gestalten und knotenförmige Anschwellung zum Vorschein kommen lassen (vergl. Figur 98). Die Krankheit kommt beim Menschen selten vor.

In den mykotischen oder Dittrich'schen Bronchialpfröpfen bei putrider Bronchitis und Lungengangrän haben zuerst

Jaffé & Leyden Spaltpilze nachgewiesen, welche sie Leptothrix pulmonalis genannt haben. Dieselben stellen bald Stäbchen mit lebhafter Bewegung dar, welche an das Aussehen von Leptothrix pulmonalis erinnern, bald folgen kürzere Fäden und Körner reihenförmig aufeinander (vergl. Figur 99). Besonders charakteristisch ist für diese Spaltpilze, dass auf Zusatz von Jodtinctur der Inhalt der Fäden und Sporen eine braungelbe, violettblaue oder schön purpurviolette, selbst blaue Farbe annimmt.

Ausser dem Leptothrix wurden übrigens auch noch die in zierlichen Spiralwindungen sich fortbewegenden Spirillen (Spirochaeten)



98.

Actinomyceskorn.
Gram'sche Färbung. Oel-Immersion. Vergr. 730fach.
(Eigene Beobachtung.)

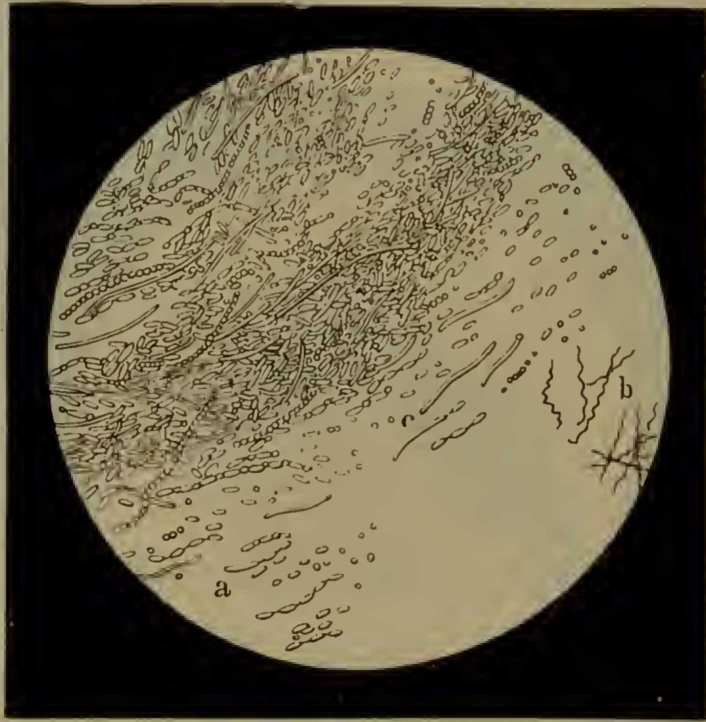
und aalförmige Gebilde gesehen (vergl. Figur 99b und c). Bonome und Lumnitzer wiesen neuerdings noch Staphylococcus pyogenes albus, aureus, citreus, cereus, flavus und noch andere Spaltpilze nach.

Ob die Leptothrixformen die Erreger der Putrescenz sind, ist zweifelhaft. In einem Fall von putrider Bronchitis auf meiner Klinik fand Hitzig ein Bacterium coli als Ursache der putriden Zersetzung des Auswurfes.

Sarcina kommt nach Fischer als ein bedeutungsloser Befund bei sehr verschiedenen Krankheiten der Athmungsorgane vor, so bei Bronchitis, Bronchiektasie, putrider Bronchitis, Lungenbrand, Lungenentzündung und Lungenschwindsucht. Sie gleicht der gewöhn-

lichen Magensarcina, nur dass sie ein wenig kleiner ist (0,0033 bis 0,0017 mm). Eigenthümlich ist ihr bekanntlich die Neigung zu Vier oder einem Multiplum von Vier zusammenzuliegen. Heimer beschrieb, dass bei einem Lungenschwindsüchtigen die Pilze in das Innere von Eiterkörperchen eingedrungen waren.

Man hüte sich, die Sarcina mit dem Mikrococcus tetragonus zu verwechseln. Es handelt sich hierbei um runde Gebilde, die meist zu vier in einer gallertartigen Hülle zu liegen kommen und ebenfalls als bedeutungslose Befunde zu bezeichnen sind.



99.
a, Leptothrix pulmonalis. b. Spirillen. c, Aalförmige Gebilde aus einem mycotischen Bronchialpfropfe bei Lungenbrand. Wasser-Immersion. Vergr. 750 fach. (Eigene Beobachtung.)

Zuweilen hat man in den Lungen von Phthisikern, in Brandherden, hämorrhagischen Lungeninfarcten und Geschwulstknoten der Lunge Schimmelpilze angetroffen. Fürbringer fand in dem Auswurfe seines Kranken dicht verworrene Mycelmassen, Sporen, Fragmente von breiten Conidienträgern und vereinzelte Fruchtköpfe mit allen Hauptcharakteren des Fruchtstandes von Aspergillus, Pneumonomycosis aspergillina. In zwei anderen Fällen von Fürbringer bestand einen Pneumonomycosis mucorina. Dass es dabei zum Auswerfen von grünlichen, asbestartig glänzenden Bröckeln kommen kann, wurde bereits früher erwähnt.

Rosenstein beobachtete bei einem jungen Mädchen mit putrider Bronchitis Soorpilz, Oidium albicans, im Auswurfe. Die Pilze

sind an den ovalen Sporen und an den gegliederten und verzweigten Fäden leicht zu erkennen.

Zu den zufälligen und bedeutungslosen Pilzen im Auswurfe gehören Pigmentbacterien, welche der obersten Schicht des Auswurfes einige Zeit nach der Expectoration ein gelbes oder grünliches Colorit verleihen. Die Pigmentbacterien des grünen Auswurfes wurden von Frick auf meiner Klinik in sehr eingehender Weise studirt und als ein Bacillus mit ganz bestimmten biologischen Eigenschaften festgestellt.

e) Thierische Parasiten.

In dem Auswurf bei Lungenbrand sind in den mycotischen Pfröpfen zwei Infusorienarten gefunden, Monas lens und Cercomonas (Kannenberg. Streng).

Monas lens (vergl. Figur 100) stellt sich in Gestalt blasser Kügelchen dar, welche ein wenig kleiner als rothe Blutkörperchen sind und eine peitschenförmig geschwungene Geissel ausschicken. Der Cercomonas dagegen (Figur 100) ist etwas grösser als ein Lymphkörperchen, zeigt ebenfalls eine mitunter dichotomisch getheilte Geissel und am hinteren Theile einen kleinen Fortsatz, welcher gewissermaassen als Haftscheibe dient. Diese Infusorien liegen meist gruppenförmig neben einander. Nach einiger Zeit ermatten ihre Bewegungen, und nach 24 Stunden vermag man sie überhaupt nicht mehr nachzuweisen, wenn man nicht Tinctionen mit Methylviolett zur Hülfe nimmt, weil sie anderenfalls von farblosen Blutkörperchen nicht zu unterscheiden sind. In dem Mundsecret begegnet man ihnen nicht, so dass sie mit der Athmungsluft in die Luftwege zu gelangen scheinen. Kannenberg ist daher geneigt, ihnen neben dem Leptothrix pulmonalis eine ursächliche Beziehung zum brandigen Process zuzuschreiben.



100.
Infusorien aus dem Auswurfe bei Lungengangrän.
Links Monas lens, rechts Cercomonas. Nach Kannenberg.
(Virchow's Archiv Bd. 75, p. 472.)

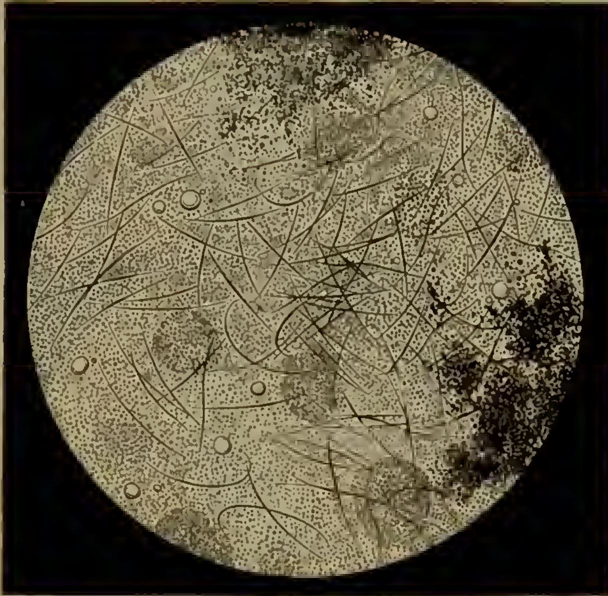
Neuerdings beobachtete Stokvis in einem Falle Paramäcium s. Balantidium im Sputum, welches bisher nur im Darminhalte des Menschen gefunden ist. Er vermuthet seinen Ursprung aus einem Lungenabscess. Ueber die Gestalt dieses Infusoriums vergleiche den Abschnitt über die Untersuchung des Kothes.

Wagner giebt an, im Auswurfe von Hysterischen zwei Male Gebilde gesehen zu haben, ähnlich dem Trichomonas vaginalis.

Baelz hat in Japan eine Form von Bluthusten beschrieben, welche durch das Distoma pulmonale hervorgerufen wird und im Auswurfe durch das Vorkommen von Distomeneiern neben zahlreichen Charcot-Leyden'schen Krystallen leicht zu erkennen ist.

f) Krystalle.

Margarinsäurenadeln stellen schmale farblose, mattglänzende Spiesse und Nadeln dar, welche bald graden Verlauf innehalten, bald zierlich gebogen oder mehrfach lockenartig gewunden sind (vergl. Figur 101). Bald liegen sie vereinzelt, bald gruppen- und büschelförmig neben einander, bald endlich zeigen sie durch Zufall eine fast alveoläre Anordnung. Im letzteren Falle liegt die Gefahr einer Verwechslung mit elastischen Fasern sehr nahe.



101.
Margarinsäurenadeln aus den Bronchialpfröpfen bei Lungenbrand. Vergrösserung 250fach. (Eigene Beobachtung).

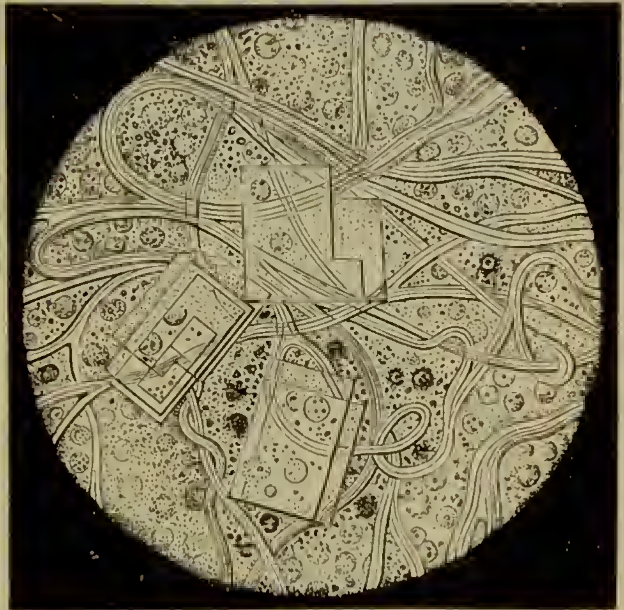
Die Differentialdiagnose gründet sich darauf, dass elastische Fasern gewöhnlich einen deutlicheren Doppelcontour zeigen und nicht selten dichotomische Verzweigungen erkennen lassen. Auch werden oft an Margarinkrystallen knotenförmige Auftreibungen gefunden, welche besonders auf leichten Druck gegen das Deckgläschen eines mikroskopischen Präparates auffällig stark und zahlreich werden. Im Gegensatz zu elastischen Fasern lösen sich Fettsäurenadeln in Aether, kochendem Alkohol und bei genügendem Zuwarten auch in kaustischen Alkalien; selbst bei einfachem Erwärmen zeigen sie grosse Neigung zum Zerfliessen.

Ein reichliches Auftreten von Margarinsäurekrystallen findet man meist nur in den putriden Sputis bei Lungenbrand und putrider Bronchitis. Vereinzelt dagegen kommen sie auch im Zungenbelage, im Excrete der Choanen und der Tonsillarfollikel und selbst in andersartigem Auswurfe vor.

Cholesterinkrystalle sind vereinzelt im Auswurfe von Lungenschwindsüchtigen gesehen worden. Leyden begegnete ihnen namentlich im Auswurfe bei chronischem Lungenabscess (vergl. Figur 102).

Cholesterinkrystalle sind leicht zu erkennen. Sie stellen dünne farblose, schiefe, rhombische Tafeln dar, welche sich in Alkohol und Aether leicht lösen, dagegen in Wasser, Säuren und Alkalien unlöslich sind. Auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure und Jodtinctur nehmen sie nach einander eine violette, blaue, grüne, rothe, gelbe und braune Farbe an.

Hämatoidinkrystalle kommen im Auswurfe dann vor, wenn Blutungen, nicht selten von occulter Natur, zu Stande gekommen und für einige Zeit in den Lungen deponirt gewesen sind. In der entwickeltsten Form stellen sie rhombische Tafeln dar, welche an der braunrothen oder rothbraunen Farbe leicht kenntlich sind. In anderen Fällen handelt es sich um die Bildung feiner grader oder leicht geschwungener Nadeln, welche nach Art von rundlichen Drusen und Rosetten oder büschelförmig oder garbenartig bei einander liegen. Länge und Ausbildung der Krystalle unterliegen grossen Schwankungen, und so finden sich allmähliche Uebergänge bis zu amorphen rostbraunen Körnchen herab. Auch in Gestalt von Pigmentschollen tritt zuweilen der Blutfarbstoff auf.



102.

Cholesterinkrystalle
aus dem Auswurfe von Lungenabscess nach Leyden
(Volkmann's Sammlung klin. Vorträge Nr. 114. 115).

In grosser Menge findet man Hämatoidinkrystalle nach Leyden's Beobachtungen im Auswurfe bei Lungenabscess (vergl. Figur 103). Auch bei hämorrhagischem Infarct kommen sie oft zu üppiger Entwicklung. Nur selten und vereinzelt begegnet man ihnen bei Lungenbrand und bei putrider Bronchitis, während hier Pigmentschollen etwas häufiger auftreten. Auch hat Biermer sie einmal im Blutsputum eines Scorbutischen beobachtet. Ferner hat man bei Empyemen, welche durch die Lunge gebrochen waren, nach vorausgegangenen Blutungen in die Pleurahöhle Hämatinoptysis sich ausbilden gesehen, und es scheint, dass schon ein vierzehntägiger Aufenthalt des Blutes in dem Pleuraraume genügt, um den Blutfarbstoff zur Krystallisation zu bringen. Es sind endlich noch solche Fälle zu

erwähnen, in welchen ein Leberabscess durch die Lungen und Bronchialwege Abfluss findet. Hierbei können sehr reiche und für lange Zeit expectorirte Mengen von Gallenfarbstoff (Bilirubin) im Sputum auftreten, welcher sich jedoch weder morphologisch noch chemisch vom Blutfarbstoff unterscheiden lässt.

In dem Auswurfe bei gewissen Formen von Bronchialasthma hat Leyden zur Zeit der asthmatischen Anfälle bestimmte Krystalle ge-



103.

Auswurf bei Lungenabscess,
enthaltend elastische Fasern, Blutkrystalle und Spaltpilze. Nach Leyden.

funden, welche zur Ausbildung der Anfälle in ursächlicher Beziehung zu stehen scheinen, Charcot-Neumann'sche Krystalle oder Leyden's Asthmakrystalle. Besonders reichlich und haufenweise zusammenliegend trifft man sie in kleinen graugelblichen Pfröpfchen an, welche in dem zähen und vorwiegend schleimigen Auswurfe der Asthmatiker vertheilt sind und einem geübten Auge einen soliden Eindruck machen. Sie stellen sich hier in Form von farblosen und mattglänzenden spitzen Doppelpyramiden dar, deren Grösse ganz ausserordentlich wechselt. Ihr Gefüge ist nicht besonders fest und bei Druck auf das Deckgläschen sieht man sie nicht selten mit zackigem Bruche der Quere nach zerspalten.

Ausser bei Bronchialasthma hat man die beschriebenen Krystalle im Auswurfe bei Bronchialkatarrh, in fibrinösen Bronchialgerinnseln und bei der Echinokokken- und Distomenkrankheit der Lungen gefunden. Einmal beobachtete ich sie in einem pleuralen Exsudat. Fürbringer machte auf ihr Vorkommen im Prostatasecrete aufmerksam. Schon längere Zeit sind die gleichen Krystalle im Blute, Knochenmark und in anderen Organen von Leukämischen bekannt.

Die Asthmakrystalle sind unlöslich in kaltem Wasser, Aether, Alkohol und Chloroform, lösen sich dagegen in warmem Wasser, in



104.

Leyden'sche Asthmakrystalle aus dem Auswurfe eines 25jährigen Soldaten mit Bronchialasthma. Vergr. 275 fach. (Eigene Beobachtung.)

Ammoniak und Essigsäure und werden besonders schnell durch Kali- und Natronlauge, durch Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure zerstört. Nach Schreiner bestehen sie aus der phosphorsauren Verbindung einer organischen Basis von der Zusammensetzung $C_2 H_5 N$.

Leucin und Tyrosin finden sich nur dann im Auswurfe, wenn derselbe einige Zeit an der Luft gestanden hat. Biermer beschrieb sie im Auswurfe bei Bronchiektasien, Leyden bei putrider Bronchitis. Diagnostisch wichtig scheint das Auftreten von Tyrosin im Auswurfe bei Empyemen zu sein, welche in die Lungen durchgebrochen sind (Leyden, Kannenberg). Tyrosin bildet Nadeln, die oft garbenförmig bei einander liegen, Leucin mattglänzende Kugeln (vergl. Figur 105).

Oxalsaurer Kalk ist in zwei Fällen von Fürbringer und Ungar im Auswurfe beschrieben worden. Die Beobachtung von Fürbringer betraf einen Diabetiker, welcher ausser an Oxaloptyse noch an hochgradiger Oxalurie litt. Bei dem Kranken Ungar's handelte es sich um einen Asthmatiker, welcher zur Zeit der asthmatischen Anfälle ausser den Leyden'schen Asthmakrystallen Krystalle von oxalsaurem Kalk auswarf. Dieselben fanden sich vornehmlich in den festen Pfröpfchen des Auswurfes und verschwanden mit dem Aufhören der Anfälle. Oxalurie bestand nicht.



105.
Leucin- und Tyrosinkrystalle aus dem Auswurf. Nach Leyden.

Die Krystalle sind wegen ihrer charakteristischen Form leicht zu erkennen. Sie stellen scharf contourirte, glänzende Oktaëder dar, welche man mit dem Aussehen von Briefcouverts verglichen hat. Sie lösen sich in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure, erhalten aber ihre Form in kaltem und heissem Wasser, in Essigsäure, Ammoniak, Kali- und Natronlauge, in Alkohol und Aether. (Die Abbildungen siehe in einem späteren Abschnitte unter Harnsediment.)

Saures Calciumphosphat traf Lewy in Gestalt von Rosetten aus durchsichtigen Krystallen im Auswurfe von Bronchialasthma an, während v. Jaksch Krystalle von kohlensaurem Kalk beobachtete.

Tripelphosphate (phosphorsaure Ammoniak-Magnesia), sehr leicht an der s. g. Sargdeckelform kenntlich, kommen hier und da im Auswurfe vor. Sie bilden sich überall da, wo bei Gegenwart von phosphorsaurer Magnesia durch Fäulniss stickstoffhaltiger Substanzen Ammoniak frei wird. Jedoch sind sie nur in alkalischer Flüssigkeit unlöslich, so dass man sie in sauren und in Zersetzung begriffenen Sputis nicht antreffen wird.

g) Elastische Fasern.

Elastische Fasern trifft man am häufigsten im Auswurfe bei Lungenschwindsucht an, doch kommen sie auch bei Lungenabscess und Lungenbrand vor. Bei Lungenschwindsucht findet man sie am ehesten in den früher erwähnten tuberkulösen Linsen. Sie zeichnen sich bei mikroskopischer Untersuchung durch einen deutlichen Doppelcontour, durch dichotomische Theilungen, durch einen meist zierlich gewundenen Verlauf, namentlich aber durch grosse Widerstandsfähigkeit gegen kaustische Alkalien aus. Setzt man einem Präparate eine Lösung von kaustischem Kali (1:3) hinzu, so verschwinden alle zelligen Bestandtheile, während gerade die elastischen Fasern deutlicher und schärfer contourirt als zuvor zu Tage treten (Figur 106). An grösseren Lungenpartikelchen, wie sie jedoch meist nur bei Höhlenbildungen angetroffen werden, kann man gewöhnlich die alveoläre Anordnung der elastischen Fasern erkennen.



106.
Elastische Fasern
aus dem Auswurf eines Lungenschwindsüchtigen.
Vergrösserung 275 fach. (Eigene Beobachtung.)

Das Auffinden von elastischen Fasern bei beginnender Lungenschwindsucht ist nicht immer leicht und es empfiehlt sich dann eine von Fenwick angegebene Darstellungsmethode. Man giesse die Sputa in ein Becherglas, setze die gleiche Menge destillirten Wassers und eine Lösung von kaustischem Kali (1:3) hinzu und erhitze das Gemisch unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe bis zum Kochen. Die anfangs gallertige und gequollene Masse wird durch Kochen flüssig und wasserdünn. Man lasse jetzt das Becherglas einige Zeit ruhig stehen, bis sich auf dem Boden des Gefässes ein Sediment abgesetzt hat. Darauf giesse man die klare Flüssigkeit möglichst vollständig ab und fülle den Rest sammt Bodensatz in ein spitz zulaufendes Champagnerglas. Hat sich nach genügend langem Zuwarten auch hier das Sediment niedergeschlagen, so kann man mit Leichtigkeit einzelne Theile desselben mittels einer feinen spitz auslaufenden Glaspipette herausheben und zur mikroskopischen Untersuchung auf ein Objectglas übertragen. Verfügt man über eine Centrifuge, so kann man das Sediment ohne langes

Zuwarten in allerkürzester Zeit gewinnen. Die beschriebene Methode vereinigt zwei Vorzüge in sich: einmal lässt sie mit Sicherheit auch geringe Mengen von elastischen Fasern finden. und ausserdem ermöglicht sie begreiflicherweise ein sicheres Urtheil über die quantitativen Verhältnisse.

h) Amyloidkörper. Corpora amyloidea s. amylacea.

Amyloidkörper kommen nur selten im Auswurfe vor und besitzen keine diagnostische Bedeutung. Sie stellen rundliche oder rundlich-eckige Körper dar. welche durch eine concentrische Schichtung besonders auffällig werden. Auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure und Jodtinctur nehmen sie, wenn auch nicht regelmässig, eine schmutzigblaue Farbe an. während sie sich durch Jodviolett hellrosa färben.

i) Fremdkörper.

Unter Fremdkörpern im Auswurfe verdient vor Allem hervorgehoben zu werden, dass eingeathmeter Staub theilweise im Auswurfe wieder zum Vorschein kommt. Es ist eine häufige Erscheinung, dass Personen. welche sich längere Zeit in von Rauch erfüllten Räumen aufgehalten haben. am nächsten Morgen ein schwärzliches Sputum auswerfen. welches bei mikroskopischer Untersuchung theils freie, theils in Rundzellen eingeschlossene Kohlentheilchen zeigt.

Arbeiter, welche sich in Folge ihres Berufes andauernd in staubiger Atmosphäre aufhalten, überladen sich allmählich ihre Lungen mit Staub und tragen eine Staubinhalationskrankheit, Pneumonokoniosis. davon. Dergleichen kann durch Einathmung von Kohlenstaub (Pneumonokoniosis anthracotica). Eisenstaub (Pn. siderotica). Tabakstaub (Tabacosis), Baumwollenstaub, Ultramarin. Zinnober u. Aehnl. geschehen. Der Auswurf bietet unter solchen Umständen, wie bereits erwähnt. häufig eine auffällige Farbe dar (vergl. S. 342) und bei mikroskopischer Untersuchung findet man die eingeathmeten Staubmassen frei oder in Zellen.

Als unwesentliche Fremdkörper im Auswurfe sind noch Speisereste aus der Mund- und Rachenhöhle zu nennen, welche wegen ihrer charakteristischen Gestalt mikroskopisch leicht zu erkennen sind.

---

c) Chemische Untersuchung des Auswurfes.

Die chemische Untersuchung des Auswurfes hat bisher noch nicht zu praktischen Ergebnissen geführt. Das Sputum bei Lungenschwindsucht ist reich an Fett und um so reicher, je mehr der Process vorgeschritten ist (Bókay, Bück). Bonardo stellte aus ihm Ptomaine dar, welche auf Thiere toxisch wirkten. Mehrfach hat man im Auswurfe Fermente gefunden, deren Bildung Stadelmann auf Bacterien zurückführt. Dieselben wirken ähnlich dem Pankreas-

ferment und finden sich namentlich im Auswurfe bei putrider Bronchitis und bei Lungenbrand, aber auch bei Lungenschwindsucht. Das von Escherich, Kossel, Müller behauptete Vorkommen von Pepsin-ähnlichen Fermenten wird von Stadelmann angezweifelt. Im Auswurfe von Nierenkranken findet sich Harnstoff und bei Diabetikern soll Zucker vorkommen.

6. Untersuchung des Pleurainhaltes.

Eine Untersuchung des Pleurainhaltes ist in allen jenen Fällen wichtig, in welchen die Pleurahöhle von Flüssigkeit erfüllt ist. Ob diese Flüssigkeit Serum, Eiter, Blut, Chylus oder gar von noch anderer Beschaffenheit ist, vermag man nur dann mit Sicherheit zu entscheiden, wenn man sich durch eine Probepunction der Pleurahöhle etwas von der Flüssigkeit verschafft hat.

Zum Punctiren benutzt man eine kleine Spritze, die man vorher durch längeres Hineinlegen in Carbolsäurelösung (5 $^0/_0$) sorgfältig desinficirt hat. Wir selbst bedienen uns nicht der gewöhnlichen Pravaz'schen Spritze, sondern ziehen eine grössere Spritze vor, welche 10—15 Cbcm Inhaltes fasst und nur zu Probepunctionen verwendet wird. Eine solche grössere Spritze gestattet auch die Anwendung dickerer Canülen, welche weniger leicht durch Gerinnsel verstopft werden. Als Punctionsstelle wählt man zweckmässig die unteren Intercostalräume. Die Haut wird zunächst mit Seife gereinigt, dann mit 5 $^0/_0$ Carbolsäurelösung desinficirt, und die Nadel der Spritze senkrecht in den Intercostalraum schnell hineingestossen. Nachdem man Flüssigkeit aspirirt und die Spritze herausgezogen hat, wird die Punctionsöffnung mit einem in Carbolsäurelösung getauchten englischen Pflaster überdeckt. Uebele Zufälle bei der Punction sind nicht zu befürchten. Der Eingriff ist ein so unbedeutender, dass man ihn auch bei Kindern ohne Schwierigkeit ausführen kann.

Wichtig ist es mitunter, die Punctionsflüssigkeit noch einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Namentlich bei Krebs der Pleura findet man nicht selten reichlich Fettkörnchenzellen und Zellen mit mehrfachen Kernen im Exsudat, die für Krebs charakteristisch sind. Seröse Exsudate sind zellenarm und enthalten nur einzelne gequollene und häufig verfettete Rundzellen und Endothelien der Pleura. In jauchig-eiterigen Exsudaten kommen zuweilen zahllose lange Fettsäurenadeln vor (vergl. Figur 101).

Bei Echinokokken der Pleurahöhle erhält man bei der Probepunction in der Regel eine klare eiweissfreie Flüssigkeit, in welcher man mitunter Haken, Köpfchen und Theile von Echinokokkenmembranen nachzuweisen vermag (vergl. Figur 90 und 91).

Bei entzündlichen Ergüssen in der Pleurahöhle ist es wichtig, die Flüssigkeit einer bacteriologischen Untersuchung zu unterziehen: auch kann es vortheilhaft sein, dieselbe auf Thiere, z. B. durch Injection in die Bauchhöhle von Meerschweinchen, zu übertragen.

7. Untersuchung des Kehlkopfes.

Um Krankheiten des Kehlkopfes zu erkennen, kommen zwei Untersuchungsmethoden zur Verwendung, die Palpation und die Inspection. Beide können sich auf die äussere und innere Untersuchung des Kehlkopfes erstrecken. Von ganz besonders grossem Werthe ist die innere Besichtigung des Kehlkopfes, Laryngoskopie, und es muss heutzutage von jedem Arzte verlangt werden, dass er diese Untersuchungsmethode sicher beherrscht.

a) Palpation des Kehlkopfes.

Die Palpation des Kehlkopfes kann man in eine äussere und innere eintheilen. Bei der ersteren begnügt man sich damit, die Finger auf die einzelnen Theile des Kehlkopfes von aussen aufzulegen, bei der letzteren führt man sie von der Mundhöhle aus dem Kehlkopfeingange zu und versucht, soweit dies eben möglich ist, einzelne Theile des Kehlkopfes zu erreichen.

Legt man während des Sprechens Daumen und Zeigefinger einer Hand auf symmetrische Stellen der Kehlkopfknorpel leise auf, so fühlt man eine eigenthümlich zitternde Erschütterung, welche wir als Laryngealfremitus bezeichnen wollen. Brücke, welcher diese Erscheinung zuerst beschrieb, hat dieselbe richtig dahin gedeutet, dass es sich um fühlbare den Kehlkopftheilen mitgetheilte Schwingungen der Stimmbänder handelt. Am deutlichsten und stärksten werden die Vibrationen am unteren Rande des Schildknorpels, also an den Ansatzstellen der wahren Stimmbänder, gefühlt. Von hier aus pflanzen sie sich in allmählich abnehmender Stärke nach oben und unten fort und lassen sich weit über das eigentliche Gebiet des Kehlkopfes verfolgen. Ohne Schwierigkeit fühlt man sie über der ganzen Trachea, soweit dieselbe dem tastenden Finger zugänglich ist, aber auch noch oberhalb des Zungenbeines werden sie nicht vermisst werden. Je lauter und tiefer die Stimme ist, um so stärker wird entsprechend den S. 186 angeführten Gesetzen der Laryngealfremitus sein.

Unter gesunden Verhältnissen ist der Laryngealfremitus auf beiden Seiten an symmetrischen Stellen gleich stark, mitunter rechts ein wenig stärker. Wenn aber die Stimmbänder in Folge von Lähmung ge-

wisser Kehlkopfmuskeln in ihrer Bewegungs- und Schwingungsfähigkeit eine einseitige Einbusse erlitten haben, so stellen sich häufig, aber nicht regelmässig, so erhebliche Verschiedenheiten in der Stärke des Laryngealfremitus ein, dass man schon hieraus und ohne Untersuchung mit dem Kehlkopfspiegel die Diagnose auf Stimmbandlähmung stellen kann (Gerhardt).

Ausserdem hat man bei der äusseren Palpation auf Schmerzpunkte in der Kehlkopfgegend zu achten.

Auch sei erwähnt, dass man namentlich bei älteren Leuten mit verknöcherten Kehlkopfknorpeln bei seitlichen Verschiebungen des Kehlkopfes mitunter ein eigenthümliches Krepitationsgefühl empfindet, welches durch Reibung der Knorpel an der vorderen Wirbelsäulenfläche hervorgerufen wird.

Ueber subcutanes Emphysem in der Kehlkopfgegend vergleiche S. 136.

Fast noch wichtiger als die äussere ist für die Diagnose gewisser Kehlkopfkrankheiten die innere Palpation. Es ist leicht verständlich, dass man wegen der Kürze des Fingers mit dem von der Mundhöhle aus eingeführten Zeigefinger nicht mehr als die obersten Theile des Kehldeckels und die ihm angrenzenden Ligamenta ary-epiglottica erreichen kann. Aber schon hier spielen sich unter Umständen sehr wichtige Vorgänge ab, deren Diagnose oft leichter durch die Palpation als durch den Kehlkopfspiegel gelingt. Dahin gehören namentlich das Oedema glottidis und Fremdkörper über dem Kehlkopfeingang. Sind bei Oedema glottidis Kehldeckel und ary-epiglottische Falten durch entzündliches Exsudat stark geschwollen, so lassen sich die dicken sulzigen Wülste leicht mit dem Finger erreichen und erkennen, namentlich wenn man es vordem nicht verabsäumt hat, sich durch Untersuchung gesunder Menschen über die Beschaffenheit der genannten Theile klar zu werden. Ebenso lassen sich nicht selten Fremdkörper, welche über dem Kehlkopfeingange liegen, mit dem Finger fühlen und zugleich entfernen.

Die Technik des Verfahrens ist ebenso einfach als leicht auszuführen. Man lasse den Patienten sich auf einen Stuhl setzen, den Rücken fest gegen die Stuhllehne gestemmt. Der Kranke biege den Kopf ein wenig zurück, was wesentlich dadurch erleichtert wird, dass man ihn auffordert nach oben zu sehen, öffne weit den Mund und strecke die Zunge so weit als möglich nach vorn heraus. Meist ist es vortheilhaft, wenn der Arzt den vorderen Theil der Zunge mit einem Tuche umwickelt, zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand festhält und dadurch die Zunge an dem Zurückgezogenwerden verhindert. Den ausgestreckten Zeigefinger der rechten Hand führt man von dem linken Mundwinkel aus in die Mundhöhle des Kranken

ein. Um Würg- und Brechbewegungen möglichst zu vermeiden, gehe man mit dem Zeigefinger zunächst längs des harten Gaumens nach hinten, da jede vorzeitige Berührung der hinteren Zungenhälfte Würgbewegungen auslöst. Erst dann, wenn man mit der Kuppe des Fingers nahe der Uvula gekommen ist, giebt man ihm schnell eine hakenförmige Krümmung, senkt seine Spitze rasch nach unten und sucht dadurch die Epiglottis und den benachbarten Bandapparat zu erreichen. Um sich davor zu schützen, von dem Kranken gebissen zu werden, schiebe man vor Beginn der Untersuchung einen dicken Kork oder einen auf die Kante gestellten Löffelstiel zwischen die Zahnreihen.

b) Inspection des Kehlkopfes.

Wie bei der Palpation, so hat man auch bei der Inspection zwischen äusserer und innerer Besichtigung des Kehlkopfes zu unterscheiden.

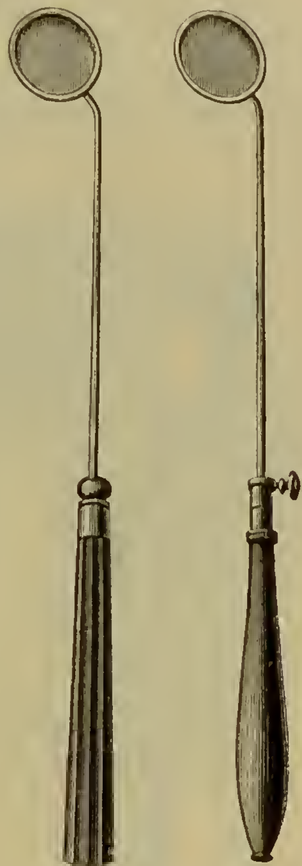
Bei der äusseren Besichtigung des Kehlkopfes drängen sich in der Regel Erscheinungen auf, die von Erkrankungen in der Nachbarschaft des Kehlkopfes herrühren. Dahin gehören namentlich Tumoren, welche bald von der Schilddrüse, bald von nahe gelegenen Lymphdrüsen ausgehen und den Kehlkopf entweder durch Compression verengen oder aus seiner normalen Lage verschieben.

Für die eigentlichen Kehlkopfkrankheiten dagegen ist gerade die innere Besichtigung oder Laryngoskopie wichtig. Dieselbe wurde von Czermak (1858) in die ärztliche Praxis eingeführt, obschon bereits früher ähnliche Bestrebungnn hier und da gemacht worden sind (Senn 1827, Warden 1844, Manuel Garcia 1855, Türck 1857).

Das physikalische Princip der Laryngoskopie ist leicht zu verstehen. Wenn man Lichtstrahlen auf einen kleinen Spiegel fallen lässt, welchen man innerhalb der Mund-Rachenhöhle über dem Kehlkopfeingange aufgestellt hat, so müssen dieselben bei richtiger Spiegelstellung in die Kehlkopfhöhle reflectirt werden und dieselbe erleuchten. Gelingt es einem Beobachter, das Auge innerhalb des Bereiches der auf den Spiegel geleiteten Lichtstrahlen zu bringen, so ist es klar, dass er sofort das erhellte Kehlkopfinnere im Spiegel erblicken wird. Demnach dreht sich die ganze Technik der Laryngoskopie einmal um die richtige Benutzung des Kehlkopfspiegels und weiterhin um eine zweckmässige Verwendung der Lichtquelle.

Form und Material des Kehlkopfspiegels haben vielfach gewechselt, und es versteht sich von selbst, dass jeder Autor gerade seinem Instrumente ganz besonderen Vortheil nachgerühmt hat. Für alle Zwecke ausreichend erscheint ein runder Glasspiegel, welcher in eine Neusilberfassung eingelassen ist. Das Spiegelchen ist auf seiner

Rückenfläche an einem mittelstarken biegsamen Silberdrahte festgelöthet, welcher eine Länge von 8 bis 10 cm besitzen soll. Der Winkel zwischen Spiegel und Draht soll 135° sein, doch muss es möglich sein, dem Spiegel nach Bedürfniss auch eine andere Stellung zu geben. Der Draht ist mit seinem anderen Ende am zweckmässigsten in einem achtkantigen Holzstiele von gleicher Länge dauernd befestigt, so dass man den Spiegel an dem Holzgriffe bequem und sicher in Schreibfederhaltung führen kann (Figur 107). Kehlkopfspiegel mit rundem Griffe und Schraubenvorrichtung zum Einschieben und Befestigen des Drahtes, sind nicht empfehlenswerth (vergl. Figur 108), denn die Glätte eines runden Stieles behindert eine sichere Handhabung, und die Schraube lässt bald locker, so dass dann der Draht hin- und herwackelt.



107. Kehlkopfspiegel in ½ natürl. Grösse.

108. Kehlkopfspiegel in ½ natürl. Grösse.

Vortheilhaft ist es, Kehlkopfspiegel von verschiedener Grösse zu besitzen, etwa von 2,0, 2,3 und 2,5 cm Durchmesser, um allen Raumverhältnissen der Mund-Rachenhöhle bequem zu genügen. Man bedient sich bei der Untersuchung eines möglichst grossen Spiegels, denn, je grösser der Spiegel, um so mehr Lichtstrahlen vermag man in den Kehlkopf zu werfen und um so heller das Kehlkopfinnere zu gestalten.

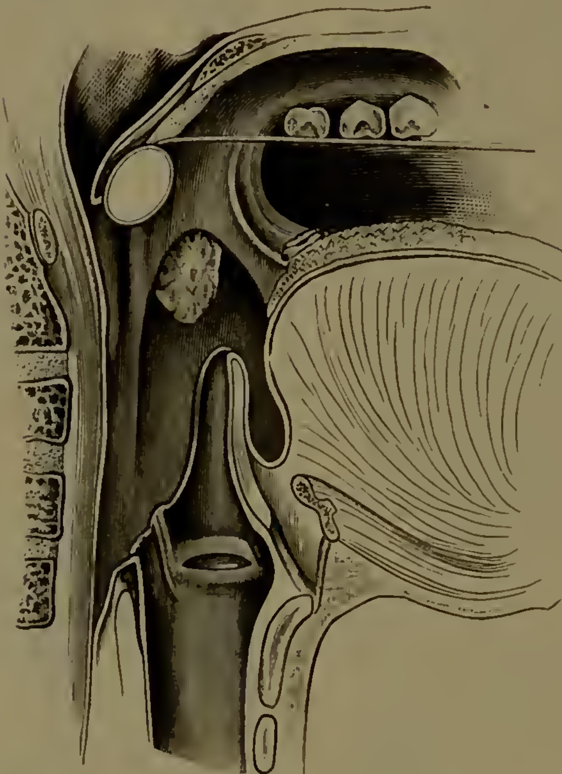
Für die Untersuchung von Syphilitikern und Lungenschwindsüchtigen halte man besondere Kehlkopfspiegel bereit, und versäume nicht, dieselben nach jedesmaligem Gebrauche in Carbolsäurelösung (5%) sorgfältig zu reinigen. Anderufalls könnte leicht eine Uebertragung von ansteckendem Secret auf Gesunde geschehen.

Vor Einführung des Kehlkopfspiegels in die Mund-Rachenhöhle muss eine Erwärmung des Kehlkopfspiegels auf Körperwärme stattfinden; versäumt man diese Vorschrift, so wird sich der Spiegel sofort in der Mundhöhle mit Wasserdampf beschlagen und einen Einblick in die Kehlkopfhöhle unmöglich machen. Die Erwärmung geschieht am einfachsten über einer Lampe, wobei die Glasfläche des Spiegels der Flamme zugekehrt sein muss. Beobachtet man diese Vorschrift nicht, so erhitzt sich die Metallfläche zu stark und der Glasspiegel löthet von seiner Unterlage los und verdirbt.

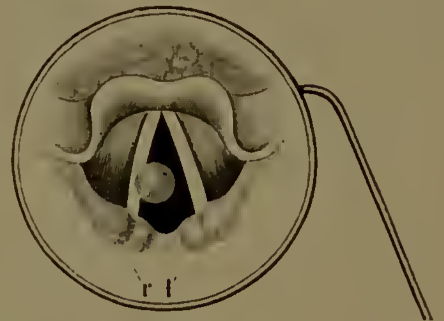
Auf keinen Fall darf der Spiegel direct nach dem Erwärmen in die Mundhöhle eingeführt werden, sondern man hat ihn zuerst gegen

die *Rückenfläche der Hand zu halten* und sorgsam nachzusehen, ob die Erwärmung nicht zu hochgradig geworden ist. Die Prüfung des Wärmegrades an der Wange oder am Augenlide empfiehlt sich deshalb nicht, weil der Arzt bei der Untersuchung Syphilitischer oder Diphtherischer dabei eine Infection davontragen kann.

Bei *Einführung des Kehlkopfspiegels* in die Mundhöhle fasse man den Griff in *Schreibfederhaltung*, weil in dieser Stellung die Leitung des Spiegels am bequemsten und sichersten geschieht. Von dem linken Mundwinkel des Untersuchten aus dringe man längs des



109.
Stellung des Kehlkopfspiegels innerhalb der Mundhöhle.



r l

110.
Lage des Spiegelbildes zu den Kehlkopftheilen. r rechts. l links. Natürliche Grösse.

harten Gaumens so lang nach hinten vor, bis die Rückenfläche des Kehlkopfspiegels die vordere Fläche der Uvula berührt. Jede unnöthige seitliche Bewegung und namentlich Berührung der Zunge ist sorgfältig zu vermeiden, denn wird der Zungengrund von dem Kehlkopfspiegel berührt, so pflegen sofort Würgbewegungen aufzutreten, welche die Untersuchung unmöglich machen. Sobald der Kehlkopfspiegel unter der Uvula zu liegen kommt, schiebt man ihn ein wenig nach oben und hinten und drängt dabei das Zäpfchen in gleicher Richtung zurück. Die richtige Stellung des Kehlkopfspiegels an dem angegebenen Orte ist etwa diejenige, in welcher die Spiegelfläche mit der Oberfläche des

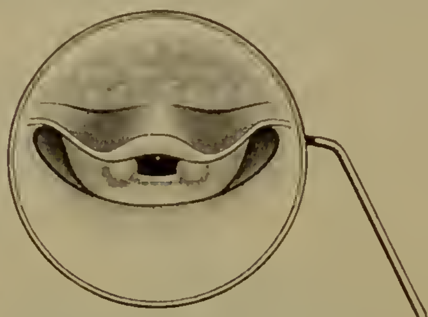
Zungengrundes annähernd parallel verläuft. Aus der beistehenden Abbildung (Figur 109) erkennt man leicht, dass bei Beachtung der angegebenen Regeln der Kehlkopfspiegel über dem Eingange des Kehlkopfes zu liegen kommt. Um der untersuchenden Hand eine sichere Stütze zu geben, lege man sie mit der Rückenfläche des vierten und fünften Fingers sanft an den Unterkiefer des Untersuchten an.

Von grossem Nutzen ist es, wenn der Arzt sich daran gewöhnt, den Kehlkopfspiegel mit beiden Händen sicher zu führen, denn bei jeder unter Leitung des Spiegels ausgeführten Manipulation im Kehlkopfinneren muss der Spiegel mit der linken Hand geleitet werden, während die Rechte zur Operation benutzt wird. Zwar hat man gewisse Halteapparate für den Kehlkopfspiegel construirt, doch haben sich dieselben wegen ihrer geringen Zuverlässigkeit keiner besonderen Aufnahme bei den Praktikern erfreuen können.

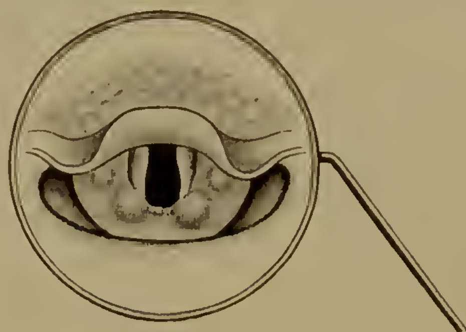
Wegen der schrägen Spiegelstellung ist es verständlich, dass man die Kehlkopftheile im Spiegel nicht, wie sie liegen, vorn und hinten, sondern oben und unten sieht. Die vorderen Theile des Kehlkopfes kommen im Spiegel oben und die hinteren unten zu liegen (vgl. Figur 110). Zu gleicher Zeit erkennt man aus der Abbildung, was sich übrigens physikalisch ganz von selbst versteht, dass alles das, was im Kehlkopfe des Patienten rechts oder links liegt, auch im Spiegelbilde, aber nur im Sinne des Kranken gerechnet, genau die gleiche Lage behält. Da nun aber der Untersuchende dem Patienten zugekehrt ist, so hat er alles, was er im Spiegelbilde zu seiner eigenen Rechten sieht, auf die linke Seite des Kranken zu verlegen und umgekehrt.

Geht man mit dem Kehlkopfspiegel allmählich von vorn nach hinten vor, so kommen folgende Kehlkopfspiegelbilder in Sicht: 1) Zungengrund mit den walzenförmigen papillae circumvallatae, vordere Epiglottisfläche mit dem mittleren frenulum epiglottidis und den beiden Ligamenta glotto-epiglottica lateralia, zu beiden Seiten des Frenulum epiglottidis ein kleines Grübchen (Vallecula), oberer Kehldeckelrand, beide Giessbeckenknorpel und auf ihnen die Santorini'schen Knorpel (Figur 111). 2) Oberster Theil der inneren Kehldeckelfläche, Giessbecken- und Santorini'sche Knorpel, Wrisberg'sche Knorpel und Ligamenta ary-epiglottica, hintere Hälfte der wahren und falschen Stimmbänder (Figur 112) 3) Vordere Hälfte der wahren Stimmbänder und vorderer Stimmbandansatz, falsche Stimmbänder, zwischen wahren und falschen Stimmbändern die Sinus Morgagni, unterer Theil der inneren Epiglottisfläche Tuberculum epiglottidis (Figur 113). 4) Bei genügender Weite der Stimmritze, Einblick in die Trachea (Figur 114) und 5) Bifurcation der Trachea und Einsicht in den Anfangstheil der Bronchien (Figur 115).

Die Strahlen der Lichtquelle, welche man zur Erleuchtung des Kehlkopfspiegels und damit des Kehlkopfinneren benutzt, müssen selbstverständlich auf die obere Hälfte der Uvula gerichtet und concentrirt werden, da hier der Spiegel während der Untersuchung zu stehen kommt.



111.



112.



113.



114.



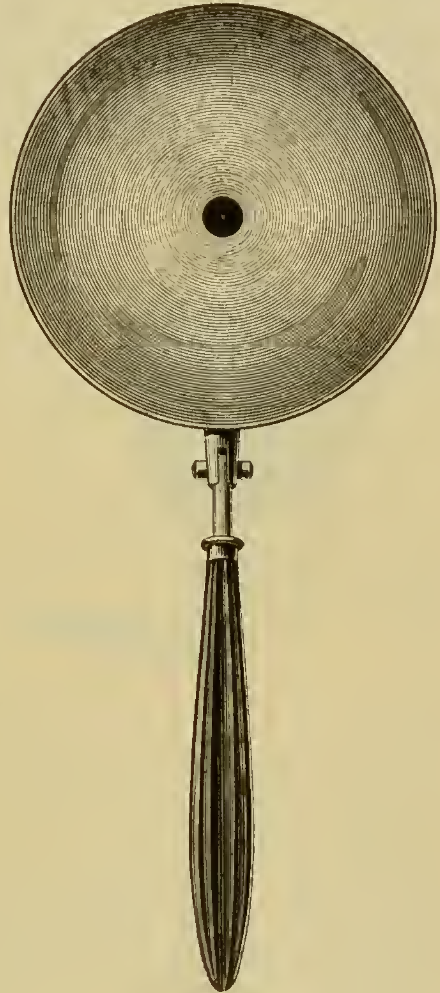
115.

Reihenfolge der Kehlkopfspiegelbilder von vorn nach hinten.

Als Lichtquelle kann man sich des Sonnenlichtes, des Tageslichtes oder künstlicher Beleuchtung bedienen.

Unter allen Lichtarten gebührt dem Sonnenlicht bei Weitem der Vorzug. Denn abgesehen davon, dass man bei Sonnenlicht die Theile des Kehlkopfes in den natürlichen Farben sieht, so kann man auch durch künstliche Beleuchtung die Intensität des Sonnenlichtes nimmermehr erreichen. Ein grosser Nachtheil freilich besteht darin, dass man von dem Wetter und dem Stande der Sonne abhängig ist.

Man kann die Untersuchung im Sonnenlichte und ebenso bei jeder anderen Lichtquelle in directer oder in indirecter Weise vornehmen. Bei der directen Untersuchung kehrt der Kranke das Gesicht der Sonne zu, nachdem ihn der Arzt, um Blendung zu vermeiden, aufgefordert hat, während der Untersuchung die Augen geschlossen zu halten. Der Patient öffnet weit den Mund und lässt die Sonnenstrahlen auf gradem Wege in die Mundhöhle einfallen. Der Arzt hat sich übrigens gleichfalls sorgfältig davor zu hüten, vor der Untersuchung in die Sonne hineinzuschauen, da andernfalls so starke und namentlich so anhaltende Blendung erfolgt, dass die weitere Untersuchung für einige Zeit aufgeschoben werden muss. Auch ist es einleuchtend, dass der Arzt dem Kranken gegenüber seitliche Stellung einzunehmen hat, denn sonst würde er durch seinen Rücken die Sonnenstrahlen von der Mundhöhle des Patienten abhalten.



116.
Concaver Reflexspiegel, in einem Charniergelenk von vorn nach hinten drehbar. In 1/2 natürlicher Grösse.

Bei der indirecten Untersuchung im Sonnenlichte ist die Stellung zwischen Arzt und Patient gerade umgekehrt. Der Kranke dreht der Sonne den Rücken zu, während ihr der Arzt das Gesicht zuwendet. Die Erleuchtung der Mundhöhle geschieht in der Weise, dass die Sonnenstrahlen durch einen Spiegel aufgefangen und von ihm aus, also indirect in die Mundhöhle des Kranken geleitet werden.

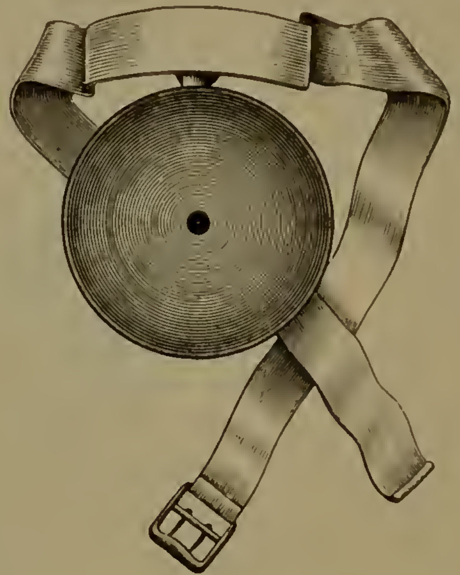
Zum Auffangen der Sonnenstrahlen benutzt man einen Reflector. Derselbe stellt einen concaven Glasspiegel von 15 bis 20 cm Brennweite dar, welcher an einem Holzgriffe befestigt und an diesem durch ein Charniergelenk von vorn nach hinten oder durch ein Kugelgelenk in jeder beliebigen Richtung zu bewegen ist. In seinem Centrum ist der Reflector, was am zweckmässigsten ist, entweder vollkommen durchbohrt (Figur 116), oder es ist nur die hintere Metallfassung durchbohrt, an dem Glase selbst aber der Spiegelbelag an dieser Stelle fortgelassen. Spiegel der letzteren Art sind für die Anschaffung nicht zu empfehlen, da sich bald zwischen Metall und Glas Staub ansammelt

und den Spiegel verdirbt. Bei Anwendung des Spiegels thut man am besten, die centrale Oeffnung zum Durchsehen zu benutzen, denn eine einfache Ueberlegung lehrt, dass in der Mitte des Spiegels die Beleuchtung am intensivsten ist. Auch hat man sich, um Verletzungen in der Mundhöhle des Kranken zu vermeiden, davor zu hüten, die Uvula gerade in den Brennpunkt des Reflectors zu bringen, so dass also bei einem Spiegel von 6 Zoll Brennweite die Entfernung bis zur Uvula nicht genau 6 Zoll betragen darf, sondern ein wenig oberhalb oder unterhalb dieses Werthes stehen muss.

Eine grosse Unbequemlichkeit bringt die Anwendung von Reflectoren der beschriebenen Art dadurch mit sich, dass der Arzt keine Hand



117.
Concaver Reflector mit Mundhalter nach Czermak.



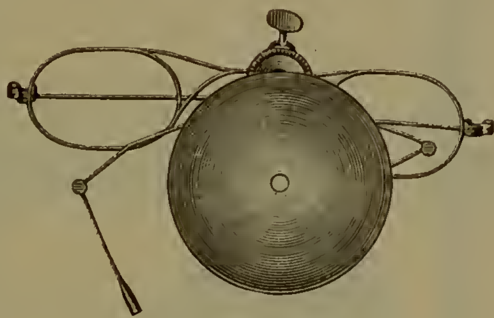
118.
Kramer's Binde in 1/2 natürlicher Grösse.

frei behält, so dass eine Einführung von Instrumenten gar nicht möglich wäre. Aus diesem Grunde hat Czermak vorgeschlagen und es auch praktisch ausgeführt, den Metallstiel eines um seine horizontale Achse drehbaren Reflectors in einen horizontalen Holzstiel einzuschrauben, welcher letztere von dem Arzte zwischen den Zähnen festgehalten wird (Figur 117). Sehr praktisch ist diese Einrichtung selbstverständlich noch immer nicht, und vor Allem verliert der Arzt, ganz abgesehen davon, dass er keine Zahnlücken haben darf, die Möglichkeit, sich mit dem Untersuchten zu unterhalten und ihm die während der Untersuchung oft nothwendigen Anweisungen zu geben. Diese Uebelstände werden vermieden bei Anwendung der Kramer'schen Binde oder der Semeleder'schen Brille.

Die Kramer'sche Binde besteht aus einem breiten Bande, welches durch eine Schnalle quer um Stirn und Kopf befestigt werden

kann. An der vorderen Hälfte des Bandes ist ein concaver Glasspiegel mit centraler Durchbohrung befestigt, welcher in einem Kugelgelenke nach jeder Richtung vor dem Auge des Untersuchten zu verschieben ist (Figur 118). Die Anwendung des Apparates ergiebt sich aus der Beschreibung von selbst. Man dreht den Spiegel so lang vor dem Auge herum, bis die aufgefangenen Lichtstrahlen in die Mundhöhle des Kranken fallen und benutzt die centrale Durchbohrung zur Besichtigung des Spiegelbildes.

Die Semeleder'sche Brille stellt ein solid gearbeitetes Brillengestell dar, vor dessen Oeffnung ein in einem Kugelgelenk allseitig drehbarer concaver und central durchbohrter Reflexspiegel befestigt ist (Figur 119). Aerzte, welche die Benutzung einer Brille nicht entbehren können, thun gut, die von ihnen gebrauchten Gläser in das Brillengestell einsetzen zu lassen. Dabei sei bemerkt, dass Hypermetropen und Presbyopen immer eines Correctionsglases beim Laryngoskopiren bedürfen, Myopen dagegen nur dann, wenn ihre Kurzsichtigkeit grösser als 1/10 (= 4 Dioptr.) ist. Zwischen 1/10 bis 1/17 (= 2—4 Dioptr.) haben sie ein Glas nur dann nöthig, wenn sie die Trachea und Theilung der Bronchien speculiren wollen.



119.
Semeleder's Brille in 1/2 natürlicher Grösse.

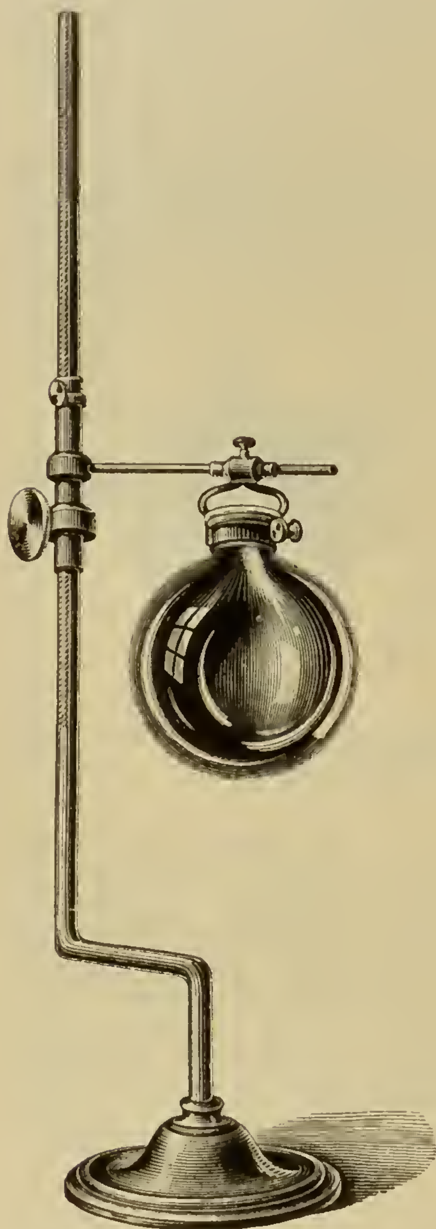
Um von den Sonnenstrahlen unabhängig zu sein und Tageslicht für die laryngoskopische Beleuchtung benutzen zu können, hat Wintrich eine ebenso einfache wie zweckmässige Vorrichtung angegeben. Man führe die Untersuchung in einem Dunkelzimmer aus und lasse in den Fensterladen eine runde Oeffnung von etwa 5 cm Durchmesser anbringen. Ist auf diese Weise das diffuse Tageslicht abgeblendet, so sind die durch die Oeffnung einfallenden Lichtstrahlen ausreichend hell, um auf directem Wege oder durch Reflectoren aufgefangen, das Kehlkopfinnere zu erhellen.

Wenn man in Ermangelung eines Dunkelzimmers diffuses Tageslicht zur laryngoskopischen Untersuchung benutzen will, so muss man den Patienten in die Tiefe des Zimmers führen und ihn mit dem Rücken gegen das Fenster setzen, um dann mit Hülfe eines Reflectors die vom Fenster aufgefangenen Lichtstrahlen in die Mundhöhle hineinzuleiten.

Allen Launen des Himmels und des Wetters entgeht man dann, wenn man künstliche Beleuchtung benutzt. Dabei verdient diejenige Lichtquelle den Vorzug, welche sich bei grösster Inten-

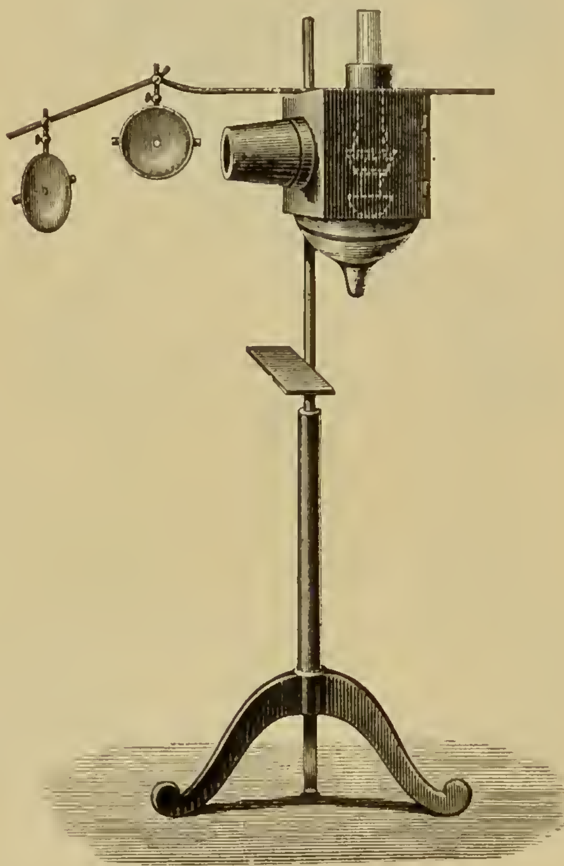
sität der Beleuchtung durch Gleichmässigkeit des Brennens auszeichnet. Flackerlicht ist für die laryngoskopische Untersuchung unbrauchbar. Die grösste Intensität besitzt das elektrische Licht, und es wird dasselbe auch vielfach zur Untersuchung des Kehlkopfes benutzt. In der Regel freilich wird man sich mit bescheideneren Lichtquellen begnügen müssen, unter welchen namentlich eine gut brennende Petroleumlampe den Vorzug verdient.

Sehr früh ist man darauf bedacht gewesen, die Lichtstrahlen der Lampe zu concentriren und dadurch ihre Lichtintensität zu erhöhen. Den einfachsten und ältesten Apparat stellt die von Türck empfohlene Anwendung der Schusterkugel dar (vergl. Figur 120).



120.

Türck's Vorrichtung zur Benutzung der Schusterkugel.



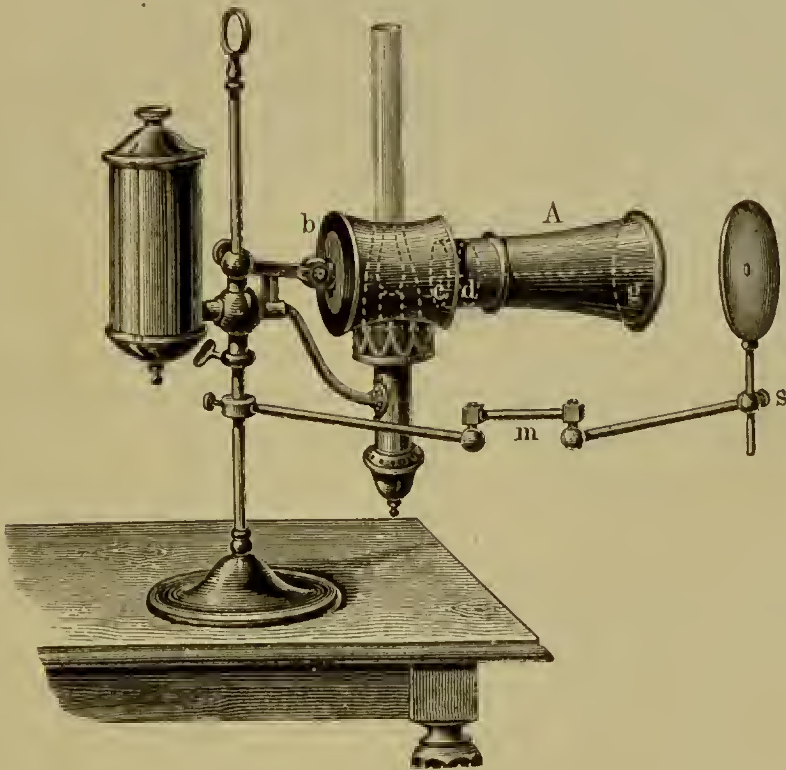
121.

Lewin's Beleuchtungsapparat.

Sehr viel grössere Helligkeit gewähren solche Apparate, bei welchen die Anwendung von Biconvexlinsen zur Geltung kommt. Die älteste

und vielleicht auch zweckmässigste Einrichtung derart hat Lewin in Berlin construirt. Der Apparat, welcher nach Art einer Kutschenlaterne gebaut ist, besitzt auf seiner dem Kranken zugekehrten Fläche eine einzige Biconvexlinse, welche die Lichtstrahlen sammelt und direct oder indirect von einem Reflector aus in die Mundhöhle des Kranken hineinfallen lässt (Figur 121).

Eine viel grössere Verbreitung hat der Tobold'sche Beleuchtungsapparat gefunden, was er wohl hauptsächlich seiner bequemen Form und Handhabung zu verdanken hat (vergl. Figur 122).



122.

Laryngoskopischer Beleuchtungsapparat von Tobold.
Vergl. Tobold, Lehrbuch der Laryngoskopie, S. 6.

Der Tobold'sche Beleuchtungsapparat besteht aus einem messingenen Tubus, welcher über den Cylinder einer Lampe geschoben und durch einen horizontalen Arm an dem Stellstab derselben festgeschraubt wird. Der Tubus ist durch die Schraube b in der Richtung von vorn nach hinten zu bewegen, um der Entfernung zwischen Cylinder und Stellstab bei jeder Lampe gerecht zu werden und zu gleicher Zeit die Biconvexlinsen dem Lampencylinder so nahe als möglich zu bringen. In dem eigentlichen Messingtubus A sind drei Biconvexlinsen eingelassen. Zwei von ihnen (c und d) von gleicher Brechung und in einer Entfernung von 1 Linie auseinander stehend, kommen dicht vor dem Lampencylinder zu liegen, während sich eine grössere (g) von drei Viertel so starker Brechung am vordersten

Ende des Tubus befindet. Der Reflector endlich ist an einem dreigelenkigen, gleichfalls aus Messing gearbeiteten Stellapparate befestigt, welcher beliebige Stellungsveränderungen gestattet, namentlich wenn man noch die Schraube s zur Hülfe nimmt.

Bei Benutzung des Tobold'schen Apparates muss der Tubus so lange auf- und abbewegt werden, bis die Achse der Linsen in dem Kerne der Flamme steht. Man erkennt dies daran, dass, wenn man in die vordere Linse hineinsieht, die Intensität der Flamme bei richtigem Stande am grellsten ist. Hält man einen dunkelen Gegenstand vor die vordere Linse, so muss auf ihm das Bild der Flamme einen scharf geränderten hellen Kreis darstellen. Der Reflector kommt mit seiner centralen Durchbohrung gleichfalls in der Achse der Linsen zu stehen. Man mache es sich zur Pflicht, niemals eine laryngoskopische Untersuchung anzufangen, bevor nicht die Beleuchtung auf's sorgfältigste geregelt ist. Selbstverständlich ist es, dass der ganze Apparat so einzustellen ist, dass der Tubus in einer Höhe mit der Mundhöhle des vor dem Arzte grade sitzenden Kranken steht, damit die gesammelten Lichtstrahlen innerhalb einer Ebene in die Mundhöhle des Kranken hineinfallen können.

Ob man eine laryngoskopische Untersuchung in sitzender oder stehender Haltung vornimmt, ist gleichgültig und Sache der Gewöhnung. Im ersteren Falle setzen sich Kranker und Arzt dicht einander gegenüber, wobei der Kranke hart zur Seite des laryngoskopischen Apparates Platz zu nehmen hat. Dabei wird sehr gewöhnlich der Fehler gemacht, dass der Arzt mit seinem Stuhle zu sehr nach vorn rückt, so dass der Patient, welcher grade sitzen und sich nicht nach vorn überbeugen soll, keinen Platz übrig behält, um sein Gesicht in aufrechter Haltung dem Reflexspiegel möglichst nahe zu bringen. Der Arzt muss daher seinen Stuhl stark zurückschieben und beim Hindurchsehen durch den Reflector eine etwas nach vorn übergebeugte Stellung annehmen. Der Kranke ist anzuweisen, dass er während der ganzen Untersuchung grade sitzen bleibt, nicht zusammensinkt und auch keine seitlichen Drehungen mit dem Kopfe vornimmt. Zu gleicher Zeit hat er den Blick ein wenig zu erheben, dabei den Kopf in gleicher Richtung zu bewegen, den Mund so weit als möglich zu öffnen und die Zunge möglichst weit nach vorn herauszustrecken. Alle diese Verrichtungen können ohne jegliche Gewalt in vollkommen genügender Weise ausgeführt werden. Wird die ärztliche Anweisung übertrieben, so kann Luxation des Unterkiefers eintreten (Guinier). Damit die Zunge nicht bei Einführung des Kehlkopfspiegels zurückgezogen wird, umwickele man ihren vorderen Theil mit einem Tuche und halte sie zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand fest. Für die ersten Untersuchungen erscheint es vortheilhaft, wenn der Arzt die Zunge festhält, geübteren Kranken dagegen kann man diese Verrichtung selbst

überlassen. Um die Stellung des Kranken und namentlich die Haltung des Kopfes zu fixiren, haben manche Laryngoskopiker die Benutzung von Stühlen mit Kopfhalter empfohlen, wie sie die Photographen gebrauchen, doch haben dieselben als meist überflüssig nur geringe Verbreitung gefunden. Sehr bequem ist es dagegen für die Untersuchung, wenn man den Kranken auf einen Drehstuhl niedersetzt, so dass seine Mundhöhle leicht in Augenhöhe des Arztes gebracht werden kann, was begreiflicherweise für letzteren die Untersuchung besonders bequem macht.

Nach den beschriebenen Vorbereitungen wird der ganze laryngoskopische Apparat bis zur Mundhöhle des Kranken eingestellt und der Reflector so lang gedreht, bis die obere Hälfte der Uvula die hellste Beleuchtung zeigt. Bei ungeübten Kranken thut man gut, mit der Einführung des Kehlkopfspiegels nicht besonders zu eilen. Man lasse sie bei geöffnetem Munde und vorgestreckter Zunge einige Zeit ruhig und tief ein- und ausathmen, fordere sie vor Allem auf, auch nach Einführung des Spiegels die Athmung ruhig fortzusetzen, und lasse sie ab und zu mehrmals hinter einander einen Vocal, namentlich ein reines a intoniren. Auch ist es sehr zweckdienlich, wenn man die Patienten, welche durch die Vorbereitungen häufig geängstigt sind, über die Beschaffenheit und sogar über die Einführung des Kehlkopfspiegels in's Klare bringt und sie namentlich darüber beruhigt, dass es sich um keinen operativen Eingriff handelt.

Ueber Erwärmung, Einführung und Stand des Kehlkopfspiegels, desgleichen über die verschiedenen Kehlkopfbilder, welche nach einander zum Vorschein kommen, ist das Nothwendige schon früher gesagt worden. Wesentlich erleichtert wird das Auffinden des Kehlkopfbildes dadurch, dass man während der Untersuchung a, ae oder i intoniren lässt, weil bei der Bewegung der Giessbeckenknorpel und Stimmbänder diese Theile namentlich für den Ungeübteren deutlicher hervortreten.

Bei den Schwierigkeiten, welche die Erstlingsversuche dem angehenden Laryngoskopiker bieten, ereignet es sich oft, dass er sich bereits mit dem Anblicke der Giessbeckenknorpel und hinteren Stimmbandabschnitte begnügt. Dass ein derartiges Verfahren unstatthaft ist, bedarf wohl keiner Erörterung. Eine Diagnose zu stellen ist nur dann erlaubt, wenn man jeden einzelnen Theil des Kehlkopfes klar gesehen und untersucht hat. Demnach gewöhne man sich von Anfang an, bei der Untersuchung methodisch vorzugehen und nach einander Zungengrund, vordere Epiglottisfläche, Giessbeckenknorpel, ary-epiglottische Falten, falsche Stimmbänder, Morgagni'sche Taschen, wahre Stimmbänder und Innenfläche des Kehldeckels sorgfältig abzuschauen.

Um die nöthige manuelle Sicherheit in der Führung der Instrumente zu erlangen, ist es empfehlenswerth, Vorübungen an Phantomen zu machen, wie solche in sehr brauchbarer Weise von Oertel und Isenschmid in München angegeben worden sind.

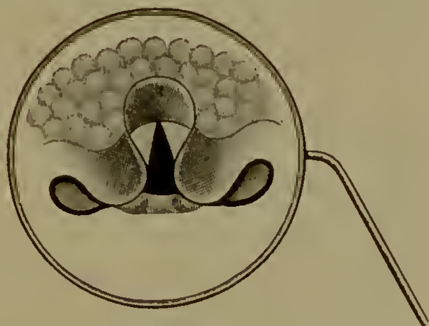
Trotz aller Geschicklichkeit von Seiten des Arztes können sich bei dem Kranken so erhebliche Schwierigkeiten bei der Untersuchung des Kehlkopfes herausstellen, dass die erste Exploration, obschon dies nicht gerne offen eingestanden wird, auch sehr geübten Laryngoskopikern nicht ganz glücken will. Manche Kranke besitzen eine so sensibele Schlundschleimhaut, dass jede auch noch so leichte Berührung der Uvula und der benachbarten Schlundpartien heftige Würgbewegungen auslöst. Bei ruhiger und ernster Ermahnung zum Aushalten und durch energischen Willen des Kranken lassen sich diese Hindernisse nicht selten überwinden. In anderen Fällen dagegen muss man die eigentliche Untersuchung für's Erste aufgeben und durch täglich vorgenommenes Einführen des Kehlkopfspiegels die Sensibilität der Schleimhaut allmählich herabzusetzen versuchen. Will man diesen Erfolg gleich bei der ersten Untersuchung mit Gewalt erreichen, so wird man nicht selten die Erfahrung machen, dass die Hyperaesthesie anstatt abzunehmen wächst. Um die Sensibilität der Schleimhaut abzustumpfen, hat man mehrfach Bepinselungen mit Anästheticis (Chloroform, Aether, Chloralhydrat, Morphium) empfohlen, jedoch nützen dieselben in kleineren Gaben garnichts, reizen dagegen in grossen und bringen die Gefahr der Intoxication mit sich. Am besten bewährt haben sich mir Bepinselungen des Schlundes mit der von Waldenburg empfohlenen Lösung von Kalium bromatum in Glycerin (5 : 25), doch muss man etwa 10 Minuten zuwarten, ehe eine Abstumpfung der Sensibilität eingetreten ist. Burow rieth Einathmungen von starker Tanninlösung (3 : 100) an; auch sind Cocaïnpinselungen (10 $^0/_0$) empfohlen worden.

Ein zweites Hinderniss für die laryngoskopische Untersuchung kann durch die Enge der Fauces, namentlich durch vergrösserte Mandeln gesetzt werden. Man muss hier die nothwendige Auswahl in der Grösse des Spiegels treffen, anderenfalls die Tonsillotomie der laryngoskopischen Untersuchung vorausgehen lassen.

Auch Haltung und Lagerung der Zunge können für die Kehlkopfuntersuchung sehr hinderlich werden, weil sich bei manchen Kranken der Zungengrund so hoch emporrichtet, dass der Kehlkopfspiegel verdeckt und dadurch die laryngoskopische Untersuchung unmöglich wird. Nicht selten umgeht man schon dadurch die Schwierigkeit, dass man ein sehr reines a bei der Untersuchung aussprechen lässt, denn Jedermann kann sich an seiner eigenen Zunge überzeugen.

dass sich dabei der Zungengrund ganz besonders flach legt. Bestehen aber die Hindernisse trotzdem fort, so muss man vor Einführung des Kehlkopfspiegels durch einen Zungenspatel den sich aufthürmenden Zungengrund nach abwärts drücken.

Aber vorausgesetzt, dass sich in der Mundhöhle keine Hindernisse für die laryngoskopische Untersuchung entgegen stellen, so kann noch durch Lagerung und Form des Kehldeckels der Einblick in die Kehlkopfhöhle erschwert oder unmöglich gemacht werden. Bei manchen Personen ist nämlich der Kehldeckel so stark nach rückwärts gelagert, dass er den Kehlkopfeingang mehr oder minder vollkommen überdeckt. Man hat zur Aufrichtung der Epiglottis bestimmte Instrumente empfohlen, welche bald nach Art einer Pincette den oberen Kehldeckelrand erfassen und emporziehen sollten, bald ihn durchstachen und mit einem Fädchen durchzogen, bald endlich das Frenulum epiglottidis durchbohrten und an einem Fädchen befestigten. Die Anwendung derartiger Instrumente ist nicht ohne Gefahr und wird vielleicht am besten ganz unterlassen. Am wenigsten eingreifend erscheint die Benutzung einer knopfförmigen Sonde, mit welcher man den freien Kehldeckelrand anzuhaken und aufzurichten versucht. Nicht selten erreicht man eine Aufrichtung des Kehldeckels dadurch, dass man den Kranken auffordert, ein sehr hohes i anzugeben. Oft beobachtet man dabei, dass, je länger man den Vocal hat aussprechen lassen, um so mehr sich der Kehldeckel emporrichtet. Bleibt der gewünschte Effect aus, so verschiebe man die Untersuchung auf einen anderen Tag, denn jeder, der viel laryngoskopirt, wird bald die Erfahrung machen, dass die Rückwärtslagerung des Kehldeckels wechselt und keine bleibende zu sein pflegt.



123.
Kehlkopfspiegelbild bei Omegaform der Epiglottis.

Sehr hinderlich für die Untersuchung ist ferner jene Form des Kehldeckels, welche man als Hufeisen- oder Omegaform bezeichnet hat (Figur 123), indem dieselbe gewisse Theile der Stimmbänder ganz verdecken oder erheblich verdunkeln kann. Auch hier wird das Aussprechen eines hohen i durch Erhebung des Kehldeckels nicht selten grossen Vortheil gewähren.

Ganz besonders schwierig gestaltet sich die laryngoskopische Untersuchung bei Kindern, wobei Unruhe, Aengstlichkeit und Enge des Kehlkopfzuganges in der Erzeugung von Hindernissen mit einander concurriren.

Unter den physikalischen Veränderungen, welche das Laryngoskop im Kehlkopfinneren erkennen lässt, kommen Veränderungen in der Farbe, Substanzverluste, Geschwülste, Verengerungen, Fremdkörper und Beweglichkeit in Betracht.

Veränderungen in der Farbe.

Im Kehlkopf eines gesunden Menschen zeichnen sich die wahren Stimmbänder durch blendend weisse, sehnenartige Farbe aus. Nahe ihrem hinteren Ansatze bemerkt man nicht selten einen kleinen, länglich-runden, leicht gelblichen Fleck, welchen Gerhardt zuerst beschrieben und in richtiger Weise als Ausstrahlung der Giessbeckenknorpel gedeutet hat. Das übrige Kehlkopfinnere besitzt eine ziemlich gleichmässige hellrosa Farbe. Der Kehldeckel dagegen zeichnet sich meist durch ein mehr gelbliches Colorit aus und erscheint dazwischen lebhafter geröthet und injicirt als die übrige Kehlkopfschleimhaut.

Bei chlorotischen und anaemischen Personen nimmt auch die Schleimhaut des Kehlkopfes an der allgemeinen Blässe Theil; besonders bei Beobachtung im Sonnenlichte wird die Blutarmuth der Kehlkopfschleimhaut auffallen.

Eine übermässig rothe Verfärbung der Kehlkopfschleimhaut wird am häufigsten bei Katarrh gefunden. Die wahren Stimmbänder büssen dabei ihre weisse Farbe ein und bekommen ein röthliches Aussehen, oder falls Injection und Schwellung besonders hochgradig sind, machen sie den Eindruck von Fleischmassen. Die Füllung einzelner Gefässe kann soweit gedeihen, dass man ihren Verlauf auf der Oberfläche der Stimmbänder theilweise mit unbewaffnetem Auge verfolgen kann. Die jedesmalige Ausbreitung der katarrhalischen Röthung richtet sich natürlich nach den Ursachen. Bei acuten Katarrhen beobachtet man gewöhnlich ein frisch rothes Colorit, während bei chronischen Entzündungszuständen die Schleimhaut eine mehr graurothe Verfärbung darbietet.

Zuweilen führen entzündliche Zustände im Kehlkopfe zur Bildung von Blutextravasaten (Laryngitis haemorrhagica). Dieselben treten in der Regel multipel auf und entwickeln sich mitunter während der laryngoskopischen Untersuchung unter den Augen des Beobachters.

Bei Kranken, welche an Kehlkopfcroup leiden, können die grauweissen membranösen Auflagerungen der Schleimhaut mit dem Kehlkopfspiegel gesehen werden, wie dies zuerst v. Ziemssen beschrieben hat. Freilich sind die Schwierigkeiten bei der Untersuchung sehr erhebliche, da man es nicht nur mit Kindern, sondern vor Allem mit durch Athemnoth und Erstickungsgefahr geängstigten und unruhigen Kindern zu thun hat.

Gerhardt und v. Ziemssen haben darauf aufmerksam gemacht, dass bei beträchtlicher Cyanose, beispielsweise durch Emphysem oder angeborene Herzfehler, auch die Kehlkopfschleimhaut ein bläuliches Kolorit annimmt, und bei Icterus hat v. Ziemssen eine gelbe Verfärbung der Stimmbänder wahrgenommen.

Substanzverluste.

Ulcerationen können an allen inneren Theilen des Kehlkopfes auftreten. In Form, Grösse und Tiefe zeigen sie sehr mannichfaltige Abwechselungen; bald handelt es sich um flache, schlitzförmige, bald um scharf umschriebene, runde und kraterförmig vertiefte Substanzverluste. Ueber die Natur des Substanzverlustes giebt der Spiegel in der Regel keine Auskunft, und es ist Sache der klinischen Beobachtung und Erfahrung, sich über die jedesmalige Aetiologie klar zu werden.

Geschwülste.

Sieht man für's Erste von eigentlichen Neubildungen ab, so kommen Volumszunahmen einzelner Kehlkopftheile im Gefolge von Entzündungen und Verschwärungen nicht zu selten vor. Eine ganz besondere Aufmerksamkeit erfordern acute entzündliche Schwellungen der Epiglottis, der ary-epiglottischen Falten und häufig auch der falschen Stimmbänder, welche unter dem Namen des Glottisödemes bekannt sind.

Desgleichen ist sehr beachtenswerth Volumenszunahme eines oder beider Giessbeckenknorpel. Dieselben bilden sich vornehmlich bei Perichondritis arytaenoidea und gehen gewöhnlich dem Durchbruche des um die Giessbeckenknorpel gebildeten Eiterherdes lange Zeit voraus.

Unter den eigentlichen Neoplasmen werden am häufigsten Polypen und Papillome angetroffen, deren jedesmaliger Ursprungsort durch die laryngoskopische Untersuchung ermittelt werden muss. Aber auch Krebse und Sarcome, welche sich nach einigem Bestehen durch grosse Ausbreitung auszuzeichnen pflegen, kommen im Kehlkopfe vor.

Verengerungen.

Verengerungen des Kehlkopfes können bald durch Veränderungen im Inneren, bald durch Druck von aussen bedingt sein. Durch Entzündungen und Verschwärungen in der Kehlkopfhöhle kommt es mitunter zu Narben- oder Membranbildungen, durch welche oft sehr erhebliche Stenosen hervorgerufen werden. Zuweilen bilden sich durch Verwachsungen Membranen aus, welche nach Art eines Diaphragmas den Kehlkopfraum grösstentheils überspannen und verengen.

Sehr bedeutende Verengerungen werden durch jenen Zustand hervorgerufen, welchen man als Chorditis vocalis hypertrophica inferior beschrieben hat. Die Krankheit besteht in einer durch Entzündung herbeigeführten übermässigen Schwellung der unteren Schleimhautfläche der wahren Stimmbänder, so dass sich dieselbe unterhalb der Stimmbänder hervorstülpt und die Stimmritze in gefahrdrohender Weise beengt.

Druck von aussen führt häufiger eine Verengerung der Trachea als des Larynx herbei, lässt sich aber auch im ersteren Falle durch den Kehlkopfspiegel leicht erkennen. Am häufigsten wird er durch Volumenszunahme der Schilddrüse, seltener durch Krebs in den benachbarten Lymphdrüsen und am seltensten durch Aneurysmen bedingt. Wenn der beständige Druck, welchen das Aneurysma ausübt, die Trachealringe zur Atrophie bringt, so werden mitunter bei scharfer Beleuchtung Pulsationen an der stenotischen Stelle wahrgenommen.

Fremdkörper.

Beobachtungen von Fremdkörpern im Kehlkopfe kommen nicht zu selten vor. Dieselben lassen sich nicht immer leicht mit dem Kehlkopfspiegel auffinden, zumal man es meist mit Kindern zu thun bekommt, welche durch die Athemnoth ganz besonders unruhig geworden sind. Wie sehr aber gerade hier eine genaue Untersuchung nothwendig ist, erhellt daraus, dass sich alle Versuche zur Entfernung des Fremdkörpers nach dem Ergebnisse der Spiegeluntersuchung richten werden.

Beweglichkeit.

Bei der Beweglichkeit der Kehlkopfstheile kommen vor Allem die wahren Stimmbänder in Betracht. Bei gesunden Menschen sieht man sie bei jeder Inspiration leicht auseinandergehen, während sie sich bei der Exspiration einander nähern (Figur 124). Bei forcirter Athmung und ebenso bei allen Zuständen von Athmungsnoth werden die Ausschläge beträchtlich vermehrt.

Während des Singens nähern sich die wahren Stimmbänder bis zur innigen Berührung, desgleichen kommen die Santorini'schen Knorpel dicht bei einander zu liegen, und auch die Entfernung zwischen den Wrisberg'schen Knorpeln hat sichtlich abgenommen (Figur 125). Beim Lachen und Husten sieht man die Stimmbänder intermittirend gegen einander schlagen.

Während starken Pressens legen sich nicht allein die wahren, sondern auch die falschen Stimmbänder an einander, zu gleicher Zeit steigt der Kehldeckel mit seinem Tuberculum nach abwärts, und indem

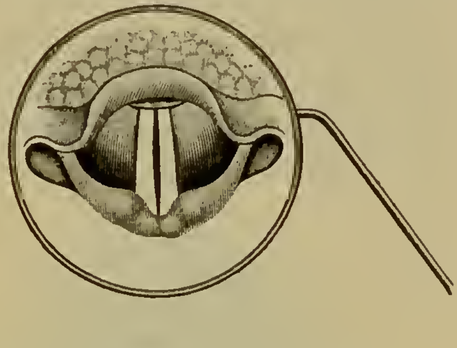
sich dasselbe auf die Taschenbänder hinüberlegt, kommt auf diese Weise ein dreifacher Verschluss der Stimmritze zu Stande (Figur 126).

Pathologische Veränderungen in der Beweglichkeit betreffen hauptsächlich die wahren Stimmbänder. Nur selten wird dieselbe durch Ankylose in der Gelenkverbindung der Giessbeckenknorpel bedingt, am häufigsten handelt es sich um Lähmung der Stimmbandmuskeln.

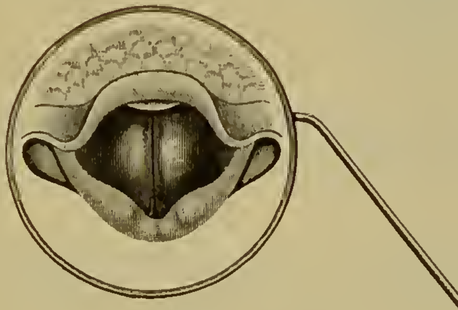
Von den Stimmbandmuskeln wird mit Sicherheit nur ein einziger vom Nervus laryngeus superior n. vagi versorgt, der Spanner der Stimm-



124.
Spiegelbild eines gesundon Kehlkopfes während der Inspiration.



125.
Spiegelbild eines gesunden Kehlkopfes während der Phonation.



126.
Spiegelbild eines gesunden Kehlkopfes während des Pressens.

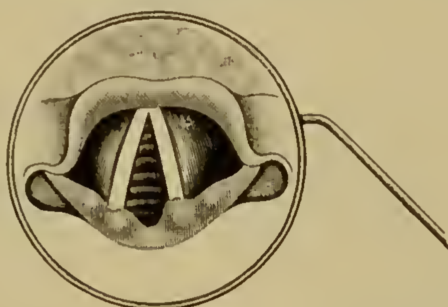
bänder. Musculus crico-thyreoideus. Zweifelhaft ist es, ob die Muskulatur des Kehldeckels, Musculus thyreo-ary-epiglotticus, von dem genannten Nerven oder vom Recurrens n. vagi innervirt wird.

1) Lähmung des Musculus crico-thyreoideus wird besser durch die functionellen Störungen: Unvermögen zu hohen Tönen und mangelhafte Annäherung zwischen Schild- und Ringknorpel beim Versuche zu denselben, als durch den Kehlkopfspiegel erkannt. Die laryngoskopischen Veränderungen sind zum Theil theoretisch reconstruirt. Dahin gehören: Verschwinden des Processus vocalis; Vertiefung der Mitte des gelähmten Stimmbandes bei der Inspiration und Hervorwölbung bei

der Exspiration; beim Angeben hoher Töne soll das gelähmte Stimmband kürzer erscheinen und tiefer stehen als das gesunde.

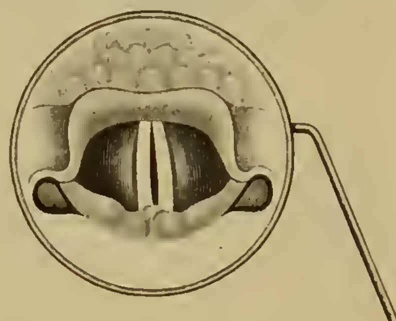
2) Der Musculus thyreo-ary-epiglotticus hat die Aufgabe, den Kehldeckel nach rückwärts zu ziehen und während des Schluckens den Eintritt der Speisen zum aditus laryngis zu verhindern. Ist der Muskel gelähmt, so pflegen sich die Patienten so häufig zu verschlucken, dass man ihre Ernährung mit Hülfe der Schlundsonde besorgen muss. Bei der laryngoskopischen Untersuchung findet man den Kehldeckel in aufgerichteter Stellung, hart an den Zungengrund gelagert und vollkommen unbeweglich.

Alle übrigen Kehlkopfmuskeln gehorchen dem Recurrens n. vagi. Nach ihrer Function in Bezug auf die Weite der Stimmritze, was für die Form des Kehlkopfspiegelbildes in Betracht kommt, kann man sie eintheilen in die Verengerer und Erweiterer der Stimmritze; zu jenen



127.

Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung des linken N. recurrens in Inspirationsstellung.



128.

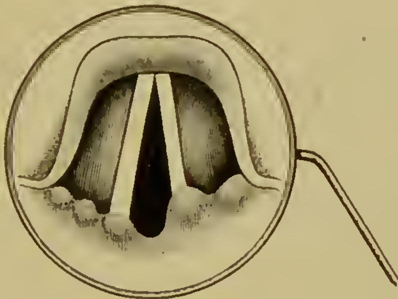
Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung des linken N. recurrens in Phonationsstellung mit Ueberkreuzung der Giessbeckenknorpel.

gehören die Musculi thyreo-arytaenoideus internus, arytaenoideus, thyreo-arytaenoideus externus, crico-arytaenoideus lateralis, zu diesen der Musculus crico-arytaenoideus posticus.

3) Bei vollkommener einseitiger Recurrenslähmung steht das entsprechende Stimmband bei der Ein- und Ausathmung und bei allen Sprechversuchen unbeweglich still. Seine Stellung ist jedoch nicht diejenige der forcirten Inspirationsbewegung, sondern etwa diejenige, welche die Stimmbänder in der Leiche einzuhalten pflegen, woher sie v. Ziemssen sehr treffend mit dem Namen der Cadaverstellung belegt hat (Figur 127). Beim Intoniren geht das gesunde Stimmband nicht allein bis zur Mittellinie des Kehlkopfes, sondern überschreitet diese und sucht durch Annäherung an das gelähmte Stimmband die Glottis zu schliessen, wobei hauptsächlich die gesteigerte Thätigkeit des Musculus crico-arytaenoideus lateralis in Betracht kommt. Dabei findet sehr gewöhnlich eine Ueberkreuzung der Santorini'schen, sehr selten auch

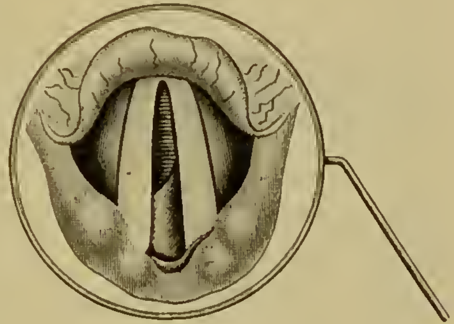
der Wrisberg'schen Knorpel derart statt, dass sich der Knorpel der gesunden Seite vor (selten hinter) denjenigen der gelähmten Seite stellt (Figur 128). Besteht eine Recurrenslähmung einige Zeit, so verfällt das gelähmte Stimmband einer Atrophie und erscheint schmaler als das gesunde (Figur 129). Die Stimme ist bei dieser Lähmung klangarm, schnarrend und hoch und springt häufig in Falset über. Durch übermässige Spannung des gesunden und durch unregelmässige Schwingungen des gelähmten Stimmbandes dürften diese Erscheinungen zu erklären sein.

4) Bei doppelseitiger Recurrenslähmung stehen beide Stimmbänder in Cadaverstellung und erscheinen bewegungsunfähig (Figur 130). Die Kranken sind vollkommen stimmlos und können weder kräftig expectoriren noch husten, da hierzu der Verschluss der Glottis nothwendig ist.



129.

Kehlkopfspiegelbild bei linksseitiger Recurrenslähmung mit Atrophie des gelähmten Stimmbandes. (v. Ziemssen's Handb. d. speciellen Path. Bd. IV, S. 459.)



130.

Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung beider Nn. recurrentes nach einer Abbildung von Türck.

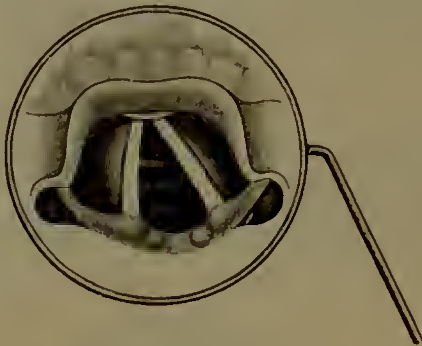
5) Der Musculus crico-arytaenoideus posticus hat die Aufgabe, den Processus vocalis der Giessbeckenknorpel nach aussen zu drehen und dadurch die Stimmritze zu erweitern. Seine Thätigkeit wird demnach bei jeder Inspirationsbewegung erfordert.

Handelt es sich um eine einseitige Lähmung des Musculus crico-arytaenoideus posticus, so bleibt bei der Inspiration das gelähmte Stimmband in der Mittellinie stehen, während sich das gesunde nach aussen entfernt (Figur 131). Dabei sinkt die Spitze des Processus vocalis etwas nach unten. Die Stimme pflegt rauh zu sein, namentlich beim lauten Sprechen, und bei heftiger Einathmung hört man mitunter Stridor, indem durch den Luftstrom das gelähmte Stimmband in tönende Schwingungen versetzt wird.

Wenn beide Musculi crico-arytaenoidei postici gelähmt sind, so bleiben beide Stimmbänder bei der Inspiration in der Mittellinie stehen; bei lebhafter Einathmung werden ihre inneren Ränder gegen

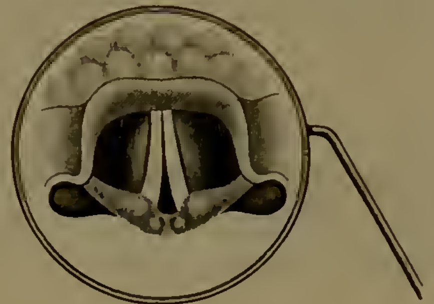
einander aspirirt, und es entsteht inspiratorische Dyspnoë (Figur 132). Besonders charakteristisch ist es noch, dass die Stimmbildung nicht gelitten hat, weil die Spannung und Einwärtsbewegung der Stimmbänder nicht in nennenswerthem Grade gestört ist.

6) Der Musculus thyreo-arytaenoideus internus spannt die Stimmbänder und verengt dadurch die Glottis. Bei einseitiger



131.

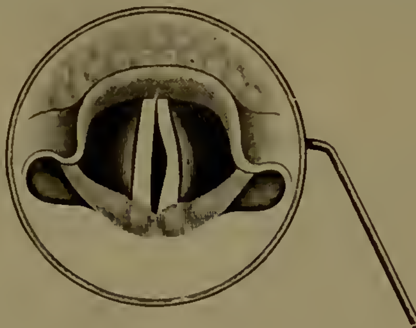
Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung des rechten M. crico-arytaenoideus posticus in Inspirationsstellung.



132.

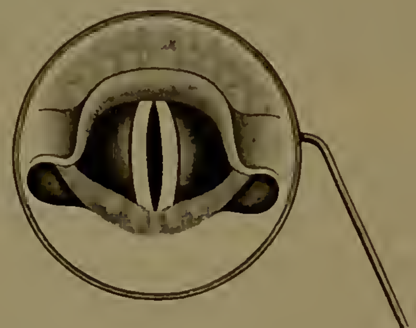
Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung beider Mm. crico-arytaenoidei postici in Inspirationsstellung.

Lähmung bildet das gelähmte Stimmband bei der Phonation mit seinem inneren Rande eine leicht concave Ausbiegung (Figur 133), bei doppelseitiger Lähmung dagegen stellt die ganze Stimmritze ein von vorn nach hinten reichendes beiderseits ausgeschweiftes Oval dar (Figur 134).



133.

Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung des M. thyreo-arytaenoideus internus sinister.

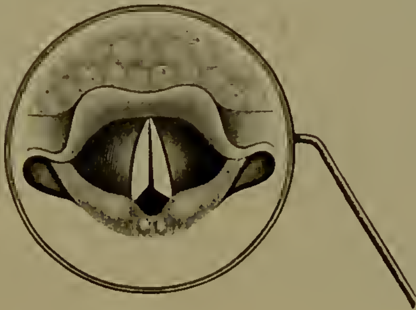


134.

Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung beider Mm. thyreo-arytaenoidei interni.

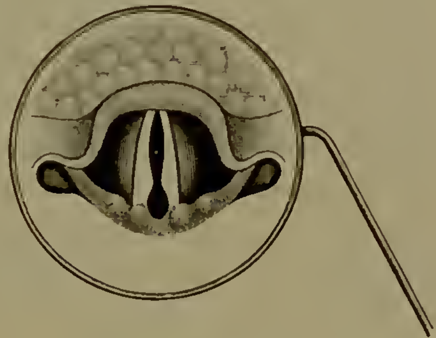
7) Der Musculus arytaenoideus besorgt den Verschluss des hinteren Drittels der Stimmritze, der s. g. Knorpelglottis. Bei isolirten Lähmungen dieses Muskelpaares sieht man während der Phonation den genannten Theil der Stimmritze als einen dreieckigen Spalt offen bleiben, durch welchen die Luft ungehindert hindurchstreichen kann (Figur 135).

8) Nicht selten bestehen Lähmungen der Musculi arytaenoidei et thyreo-arytaenoidei interni zu gleicher Zeit. Man erkennt sie daran, dass sowohl die vorderen beiden Drittel (s. g. Bänderglottis) als auch das hintere Drittel (die Knorpelglottis) der Stimmritze bei der Phonation offen bleiben, und dass sich beide durch einen leichten



135.

Spiegelbild des Kehlkopfes während der Phonation bei Lähmung beider Mm. arytaenoidei postici.



136.

Kehlkopfspiegelbild bei Lähmung der Mm. thyreo-arytaenoidei interni und Mm. arytaenoidei postici.

von dem Processus vocalis gebildeten Vorsprung am inneren Stimmbandrande gegen einander abgrenzen (Figur 136).

Die Symptome isolirter Lähmungen der Musculi crico-arytaenoidei laterales et thyreo-arytaenoidei externi sind mit Sicherheit nicht bekannt.

8. Untersuchung der Nase.

Die Untersuchungsmethoden, welche man bei der Diagnose von Nasenkrankheiten in Gebrauch zieht, sind dieselben wie diejenigen des Kehlkopfes; es kommen auch hier Palpation und Inspection in Betracht.

a) Palpation der Nase.

Bei der Palpation der Nase unterscheidet man wie bei derjenigen des Kehlkopfes eine äussere und innere Palpation, und je nachdem man bei der letzteren den Finger von den äusseren vorderen oder von den hinteren Nasenöffnungen (Choanen) in die Nasenhöhlen einführt, kann man von einer vorderen inneren und von einer hinteren inneren Palpation sprechen.

Bei der äusseren Palpation der Nase handelt es sich oft nur um circumscripte schmerzhafte Druckpunkte, seltener um Fluctuationsgefühl bei Abscessen oder um jene eigenthümlich knisternde Empfindung des Hautemphysemes, welches sich

gerade nach Verletzungen der Nase häufig entwickelt. Eine besondere Wichtigkeit gewinnt die äussere Palpation durch Prüfung der Nasenhöhlen auf Durchgängigkeit. Hierbei drückt man mit dem Zeigefinger ein Nasenloch von aussen sanft aber fest zu und lässt zuerst aus dem einen und dann aus dem anderen äusseren Nasenloche einen exspiratorischen Luftstrom hinausfahren. Dabei hat man zu gleicher Zeit auf das Athmungsgeräusch zu achten, denn wenn die Nasengänge nicht vollkommen verstopft, sondern nur verengt sind, so wird die Ausathmungsluft unter einem zischenden oder pfeifenden Stenosengeräusche nach aussen fahren. Leidet bei Erkrankungen der Nasenhöhlen die Resonanz, so giebt sich dies bei der Sprache dadurch zu erkennen, dass dieselbe einen eigenthümlich näselnden, für Nasenkrankheiten fast specifischen Charakter annimmt. Es sei endlich noch auf die Wichtigkeit der äusseren Palpation bei der Diagnose des Nasenblutens (Epistaxis) hingewiesen. Will man nämlich profuses Nasenbluten stillen, so muss begreiflicherweise zuerst der Ort der Blutung festgestellt werden. Zu diesem Zwecke säubert man die gewöhnlich mit Blut bedeckten äusseren Nasenöffnungen mit einem Tuche oder Wattebausche, hält zuerst das eine, dann das andere Nasenloch zu und wird auf diese Weise schnell und sicher zum gewünschten Ziele gelangen.

Bei der inneren von den äusseren Nasenöffnungen aus unternommenen Palpation benutzt man am zweckmässigsten den kleinen Finger der Hand, um möglichst hoch in die Nasenhöhle vorzudringen. Der Erfolg hängt begreiflicherweise von der Dicke des Fingers und der Weite der Nasenhöhlen ab. Man vermeide dabei jede schnelle Bewegung. Am vortheilhaftesten erscheint es, unter langsam rotirenden Bewegungen ganz allmählich vorzugehen und zeitweise kurze Pausen zu machen. Man wird dabei sehr häufig die Erfahrung machen, dass sich der anfangs enge und unüberwindlich erscheinende Zugang mehr und mehr erweitert und dem Finger ein ziemlich hohes Vordringen gestattet. Selbstverständlich muss der Arzt vor der Untersuchung den Nagel seines Fingers sorgfältig nachsehen und, wenn nöthig, glätten und stutzen, damit Verletzungen der leicht blutenden Nasenschleimhaut möglichst vermieden werden. Besonders wichtig ist die beschriebene Untersuchungsmethode für die Diagnose von Fremdkörpern, Geschwülsten, Schleimhautschwellungen und geschwürigen Processen der Nasenhöhlen.

Bei der inneren Palpation der Nase von den hinteren Nasenöffnungen aus ist es am zweckmässigsten, dass sich der Arzt hinter den Rücken des Kranken und etwas zur Seite stellt, von hinten her den Hals des Patienten mit dem linken Arme umgreift und dadurch den Kopf feststellt, während der Zeigefinger der Rechten vom linken

Mundwinkel aus gegen die Choanen vordringt. Bei den meisten Menschen geräth das Zäpfchen, sobald man es durch Berührung mechanisch reizt, in sehr lebhafte Contractionen, legt sich an die hintere Pharynxwand an und verlegt auf diese Weise den freien Zugang zum Cavum pharyngo-nasale. Für den palpirenden Finger macht es den Eindruck eines kugeligen, fast glatten Körpers. Der Anfänger muss sich davor hüten, das contrahirte Zäpfchen für eine Neubildung zu halten, zumal bei der hinteren inneren Palpation vielfach gerade Neubildungen in Betracht kommen. In der Regel gelingt es, das Zäpfchen durch langsames Vorgehen mit der Fingerkuppe nach vorn zu schieben und den Zugang zu den Choanen zu gewinnen.

b) Inspection der Nasenhöhlen.

Die Inspection der Nasenhöhlen kann von vorn oder von hinten und den Choanen aus geschehen, so dass man zwischen einer Rhinoskopia anterior und einer Rhinoskopia posterior zu unterscheiden hat.

Will man die Inspection von den äusseren Nasenöffnungen aus zunächst ohne besondere Hülfsmittel vornehmen, so muss der Kranke auf einem Stuhle Platz nehmen, seinen Rücken fest gegen die Lehne anstemmen und den Kopf stark nach hinten überbiegen, damit die Lichtstrahlen in die Nasenhöhlen hineinfallen können. In der Regel wird der Einblick etwas weiter, wenn man die Nasenspitze ein wenig nach oben und hinten drückt. Zu starker Druck ist deshalb zu vermeiden, weil dadurch die Nasenflügelknorpel seitlich einknicken und gerade das Gesichtsfeld verkleinern. Bequemer ist die Erleuchtung der Nasenhöhlen mit Hülfe von Reflectoren, z. B. mittels Kramer'scher Stirnbinde (vergl. S. 384 Figur 118).

Sehr viel tiefer dringt das Auge vor, wenn man sich durch besondere Instrumente den Zugang erleichtert. Dieselben sind unter dem Namen der Nasenspiegel oder Nasentrichter bekannt und von verschiedenen Autoren in sehr mannichfaltigen Formen angegeben worden, doch kommen sie sämmtlich auf zwei Principe hinaus, indem man entweder Röhren, welche den Ohrenspiegeln nachgebildet und aus Hartgummi, Horn oder Metall verfertigt sind, in die Nase vorgeschoben oder Instrumente mit verstellbaren Branchen construirt hat, welche nach Art eines Dilatatoriums zu wirken haben. Ob man der einen oder der anderen Form den Vorzug geben will, ist zum grössten Theil Sache der Uebung.

Zaufal hat Nasentrichter angegeben, welche eine Länge von 9 bis 11,5 cm und ein Lumen von 4 bis 8 mm besitzen. Man wendet dieselben in der Weise an, dass man zunächst die Nase durch

Ausspritzungen reinigt und dann bei erhobener Nasenspitze unter leicht drehenden Bewegungen den Trichter langsam durch den unteren Nasengang vorschiebt. Geschwülste der Nasenscheidewand, starke Schwellungen der Schleimhaut, strangförmige Neubildungen, welche von den Nasenmuscheln zur Nasenscheidewand hinüberziehen und übermässig grosse Empfindlichkeit der Nasenschleimhaut stellen sich zwar als Hindernisse für die Einführung entgegen, doch umgeht man dieselben am sichersten dann, wenn man die Spitze des Instrumentes beständig nach aussen richtet. Man fühlt schliesslich, dass das vordere Ende des Instrumentes beweglich wird und sich in dem freien Raume der Choane befindet, und trotz des kleinen Gesichtsfeldes gelingt es dennoch von vorn her die hintere Rachenwand, die Einmündung der Tuba Eustachii nebst den ihr benachbarten Schleimhautwülsten und die obere Fläche des weichen Gaumens zu sehen. Es ist demnach diese Untersuchungsmethode eine sehr vortreffliche Vervollständigung der eigentlichen Rhinoskopie.



137.
Fränkel's Nasenspiegel.

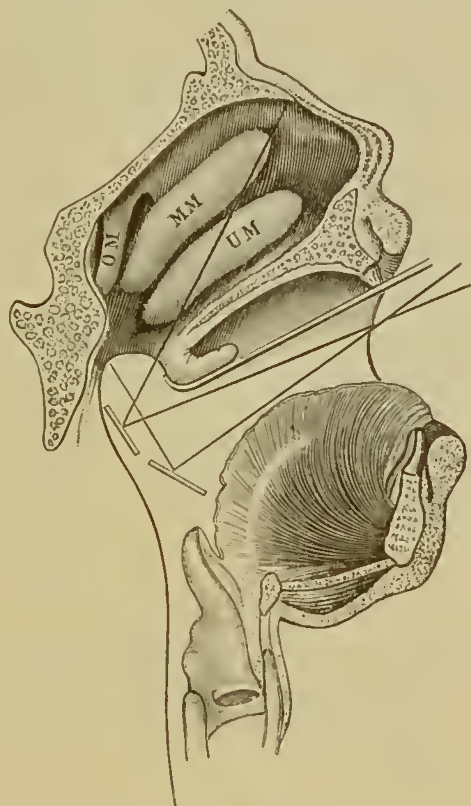
Unter den Nasenspiegeln mit verstellbaren Armen empfiehlt sich namentlich der Nasenspiegel von Fraenkel (vergl. Figur 137). Derselbe besteht aus zwei Armen von starken Aluminiumdrähten, welche durch eine Stellschraube von einander entfernt werden können. Man führt entweder das Instrument zugleich in beide Nasenlöcher bis hinter die Flügelknorpel ein, oder schiebt es nur in ein Nasenloch, wobei dann die eine Branche an der Nasenscheidewand zu ruhen kommt. Werden die Arme des Instrumentes durch die Schraube von einander entfernt, so bekommt man häufig einen sehr tiefen Einblick. Man überschaut den vorderen Theil der Nasenhöhle, den vorderen Abschnitt der mittleren Nasenmuschel, die vordere und innere Fläche der unteren Nasenmuschel, die Innenfläche der Nasenscheidewand und den grösseren Theil des unteren Nasenganges. Auch gelingt es mitunter, selbst die hintere Pharynxwand zu erblicken.

Die Rhinoskopia posterior wurde gleichzeitig mit der Laryngoskopie von Czermak entdeckt.

In Bezug auf Beleuchtung ist Alles das zu wiederholen, was über die Lichtquellen bei der Laryngoskopie gesagt ist und wird demnach auf S. 382 des vorhergehenden Abschnittes verwiesen. Gerade für die Rhinoskopie ist die Benutzung des Sonnenlichtes von ganz besonderem Vortheil, weil der Zugang für die Lichtstrahlen erschwert und der Spiegel häufig kleiner als für die Untersuchung des Kehlkopfes auszuwählen ist, Dinge, welche nur durch ein besonders starkes Licht in ihren nachtheiligen Folgen ausgeglichen werden können.

Als Spiegel kann man einen gewöhnlichen Kehlkopfspiegel benutzen, wobei es sich empfiehlt, den Winkel zwischen Spiegel und Neusilberdraht so zu ändern, dass beide zu einander unter einem Winkel

von fast 90 Graden stehen. Der Spiegel wird nach vorausgegangener Erwärmung zwischen Uvula und Gaumenbogen in den Rachen geführt und kommt hier mit nach vorn und oben gerichteter Spiegelfläche in dem Raume zwischen Zungenbasis und hinterer Pharynxwand zu liegen, wobei der obere Rand des Spiegels der hinteren Pharynxwand soviel als möglich zu nähern ist. Besondere Sorgfalt hat man auf die sichere Führung des Spiegels zu verwenden, weil jede Berührung des Zungengrundes und der weichen Rachengebilde Würge- und Brechbewegungen hervorruft und dadurch die Untersuchung vereitelt. Auch hat man darauf Acht zu geben, dass der Spiegel nicht in der Medianlinie der Zunge, sondern seitlich von ihr zu ruhen kommt, da anderenfalls die Uvula die Lichtstrahlen theilweise abfangen würde. Zum Beleuchten der Choanen gehört ein fast senkrechtes Aufstellen der Spiegelfläche, will man dagegen die obere Wand des Nasen-Rachenraumes erleuchten, so muss der Spiegel mehr horizontal gelagert werden, und handelt es sich endlich um eine Untersuchung der seitlichen Rachenpartien, so hat man ihn um seine Längsachse seitlich zu drehen (vergl. Figur 138).



138.

Gang der Lichtstrahlen bei der rhinoskopischen Untersuchung. OM, MM, UM obere, mittlere, untere Nasenmuschel.

Bei der rhinoskopischen Untersuchung wird die Zunge nicht wie bei der Untersuchung des Kehlkopfes herausgestreckt, sondern verbleibt in der Mundhöhle in solcher Lage, dass sie mit ihrer Spitze die unteren Schneidezähne berührt. Der Zugang für den Spiegel wird erheblich erleichtert, wenn man die Zunge durch einen Zungenspatel nach abwärts drückt. Hierbei hat der Arzt den Zungenspatel einzuführen und zweckmässig zu lagern, worauf ihn der Patient selbst an dem Griffe übernimmt und während der eigentlichen rhinoskopischen Untersuchung festhält.

Man hat früher gemeint, dass man in allen Fällen bei der rhinoskopischen Untersuchung das Zäpfchen nach vorn ziehen und emporheben müsste, um den Lichtstrahlen den Zugang zu dem Spiegel zu verschaffen. So lange das Zäpfchen schlaff herunterhängt, sind besondere Instrumente für dasselbe nicht nöthig, denn die Lichtstrahlen

finden zu beiden Seiten Raum genug, um den Spiegel und von hier aus den Nasen-Rachenraum genügend zu erhellen. Freilich ist für die rhinoskopische Untersuchung schlaffes Herabhängen des Zäpfchens eine unumgängliche Bedingung. Bei vielen Menschen geräth das Zäpfchen sofort in Contraction, sobald der Zungengrund mit dem Spatel berührt und der Spiegel eingeführt wird. Hierbei legt es sich an die hintere Pharynxwand und verschliesst dadurch den Eingang zum Nasen-Rachenraume. Schon Czermak hat empfohlen, in solchen Fällen Vocale mit stark nasalem Charakter während der Untersuchung aussprechen oder nur durch die Nase athmen zu lassen. Doch schlagen diese Hülfsmittel gar nicht selten fehl. Freilich kommt man auch damit nicht immer zum Ziele, dass man das Zäpfchen mittels besonderer Instrumente erfasst und mit mehr oder minder grosser Gewalt nach vorn zu ziehen versucht, und es bleibt alsdann nichts anderes übrig, als durch tägliche Uebungen die übermässige Reizbarkeit des Zäpfchens allmählich abzustumpfen.

Das älteste Instrument, um das Zäpfchen nach vorn und oben zu heben, ist der von Czermak angegebene Gaumenhaken oder Gaumenspatel. Derselbe besteht aus einer glatt gehämmerten und an ihrem vorderen Ende gebogenen Drahtöse, welche hinter der hinteren Fläche der Uvula zu liegen kommt und dieselbe nach vorn emporhebt (Figur 139). Auch haben manche Aerzte zangenförmige oder pincettenartige Instrumente angegeben, um die Uvula zu erfassen und mit Gewalt nach vorn zu ziehen. Türck benutzte eine Fadenschlinge, welche er hinter die Uvula herumzuführen versuchte.



139.

Gaumenhaken nach Czermak.

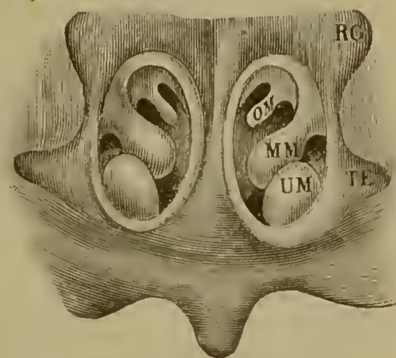
Ueber die Haltung des Kopfes, welche der Kranke während der rhinoskopischen Untersuchung zu beobachten hat, weichen die Ansichten der Autoren sehr erheblich von einander ab. Die einen empfehlen den Kopf stark nach rückwärts biegen zu lassen, die anderen ziehen gerade eine nach vorn übergebeugte Kopfstellung vor, während noch andere einer graden Kopfhaltung den Vorzug geben.

In der Mehrzahl der Fälle wird man zum Ziel gelangen, wenn der Kranke in grader Kopfstellung und mindestens so hoch vor dem Arzte sitzt, dass seine Mundhöhle in einer Höhe mit den Augen des Arztes zu liegen kommt. Doch darf man nicht vergessen, dass es zuweilen vortheilhaft ist, wenn man sich ausserdem noch bei Vorwärts- oder Rückwärtsbiegung des Kopfes davon überzeugt, ob der Einblick in die Nasenhöhle noch freier wird. Bei manchen Kranken wird die Untersuchung dadurch gestört, dass der Nasen-Rachenraum mit grossen Schleimblasen erfüllt ist. Es empfiehlt sich daher, vor jeder rhinoskopischen Untersuchung den Kranken gurgeln und räuspern zu lassen.

Ist es trotzdem noch zur Blasenbildung gekommen, so nehme man einen Haarpinsel und wische die Blase ab.

Ueber die Bedeutung des Spiegelbildes gilt alles das, was früher vom Kehlkopfbilde gesagt wurde. Was für den Arzt rechts liegt, ist vom Patienten aus links gerichtet, und umgekehrt.

Durch die Nasenscheidewand wird das rhinoskopische Bild gewissermaassen in zwei symmetrische Hälften getheilt (Figur 140). Die Nasenscheidewand besitzt in ihrem oberen Theile eine röthliche und in ihrer unteren Hälfte eine mehr gelbliche Farbe und zeigt nach oben und unten eine leichte Verbreiterung. Oft ist sie in geringem Grade seitlich ausgebogen und zwar in der Mehrzahl der Fälle nach links hinüber. Zu beiden Seiten der Nasenscheidewand öffnen sich die Choanen. Sie besitzen eine länglich-ovale Gestalt und lassen die drei Nasenmuscheln als grauroth gefärbte, meist mit Schleim bedeckte und von aussen her in die Nasenhöhle vorspringende Wülste erkennen. Die obere, bekanntlich dem Siebbeine zugehörige, Nasenmuschel erscheint am schmalsten. Den grössten Raum im rhinoskopischen Bilde nimmt gewöhnlich die mittlere Nasenmuschel ein, während ihr an Ausdehnung die untere Nasenmuschel ziemlich nahe kommt. Zwischen den Nasenmuscheln findet man in Gestalt von länglichen Spalten die drei Nasengänge, unter dem Namen des oberen, mittleren und unteren Nasenganges bekannt. Am besten lässt sich gewöhnlich der obere und mittlere Nasengang übersehen.



140.

Rhinoskopisches Bild (leicht schematisch) OM, MM, UM, sind obere, mittlere und untere Nasenmuschel, RG Rosenmüller'sche Grube, TE Tuba Eustachaii.

In der Regel pflegt man die Spiegeluntersuchung nicht allein auf die Nasenhöhle zu beschränken, sondern zugleich auf die Rachenhöhle auszudehnen. Dadurch wandelt sich die Rhinoskopie in eine Pharyngo-Rhinoskopie um. Diese Combination wird dadurch geboten, dass Processe aus der einen Region sehr häufig auf die andere übergreifen. Besonders werthvoll ist die Untersuchung der Seitenwände des Nasenrachenraumes. Etwa in einer Höhe mit der unteren Nasenmuschel findet man hier in einer gelblich verfärbten seichten Grube und von einem Schleimhautwulste umgeben die Mündung der Tuba Eustachii. Etwas seitlich und hinter derselben liegt eine zweite Vertiefung, welche unter dem Namen der Rosenmüller'schen Grube bekannt ist und namentlich dadurch eine gewisse Wichtigkeit besitzt, dass von ihr aus häufig Wucherungen den Ausgang nehmen,

Die anatomischen Veränderungen, auf welche man bei der pharyngo-rhinoskopischen Untersuchung zu achten hat, betreffen vornehmlich Farbe. Schwellung, Substanzverluste und Neubildungen der Schleimhäute. Aber auch Fremdkörper können in Betracht kommen.

So entfernte Lowndes bei einem 15 Monate alten Kinde aus der hinteren Nasenapertur einen Metallring, welchen das Kind wahrscheinlich zu verschlucken gesucht und während einer forcirten Schlingbewegung in die hintere Nasenöffnung eingeklemmt hatte.

Anhang. Untersuchung der Thymusdrüse.

Bei der versteckten Lage der Thymusdrüse hinter dem Brustbeine ist es leicht verständlich, dass dieselbe nur der Percussion zugänglich ist. Im günstigsten Falle findet man auf dem Corpus sterni eine längliche, durchschnittlich Finger breite Dämpfung, welche sich vom zweiten bis vierten Rippenknorpel zu erstrecken pflegt. Unter normalen Verhältnissen wird man diese Dämpfung nur während der Kindheit zu erwarten haben, da sich vom 15. Lebensjahre an die Drüse mehr und mehr verkleinert und mit dem 25. bis 35. Lebensjahre nur einen dünnen mit Fett durchsetzten Bindegeweberest bildet. Bei Geschwulstbildungen in der Thymusdrüse wird diese Dämpfung an Ausdehnung und Intensität zunehmen.

Capitel IX.

Untersuchung des Circulationsapparates.

1. Untersuchung des Herzens.

Die Erkennung von Herzkrankheiten beruht fast ausschliesslich auf den Ergebnissen der physikalischen Untersuchungsmethoden, welche zuerst mit Erfolg Laënnec und späterhin Skoda für das Herz praktisch zu verwerthen suchten. Man geht am zweckmässigsten wie bei der Untersuchung der Respirationsorgane vor, indem man Inspection, Palpation, Percussion und Auscultation des Herzens auf einander folgen lässt.

1. Inspection der Herzgegend.

Als allgemeine Regel für die Inspection gilt, dass man sie, wie auch die Inspection anderer Organe, erst nach vorausgegangener zweckmässiger Lagerung und Beleuchtung des Kranken vornimmt. Man führt die Untersuchung eines Herzkranken am zweckmässigsten in sitzender oder liegender Stellung aus, doch wird letztere häufig dadurch lästig und selbst unmöglich, dass sich Athmungsnoth und unerträgliche Beängstigung einstellen. Gut ist es, wenn körperliche und geistige Aufregungen nicht kurze Zeit vor der ärztlichen Untersuchung vorhergegangen sind.

Die Beleuchtung muss genügend hell sein und beide Seiten des Thorax gleichmässig treffen. Die Intensität des Tageslichtes lässt sich niemals durch künstliche Beleuchtung ersetzen; bei letzterer können auch geübten Beobachtern wichtige Veränderungen entgehen. Man hat bei der Inspection der Herzgegend auf folgende Punkte zu achten:

a) auf den Spitzenstoss des Herzens,

b) auf den diffusen Herzstoss,

c) auf den Herzbuckel (Voussure),

d) auf abnorme Pulsationen in der Herzgegend.

Uebrigens greifen vielfach Inspection und Palpation so innig in einander über, dass es unzweckmässig wäre, die Untersuchungsmethoden nur dem System zu Lieb streng von einander trennen zu wollen.

a) Spitzenstoss des Herzens.

Betrachtet man die Herzgegend eines gesunden nicht zu fettleibigen Menschen, so nimmt man in dem fünften linken Intercostalraume zwischen linker Mamillar- und Parasternallinie eine circumscripte Erhebung wahr, welche Spitzenstoss des Herzens genannt wird. Bei der Palpation fühlt man den Spitzenstoss als eine circumscripte gegen die vordere Thoraxwand andrängende Erhebung, welche ungefähr den Eindruck hervorruft, als ob man die Kuppen des Zeige- und Mittelfingers der rechten Hand oberhalb eines Processus cygomaticus gelegt hätte und alsdann mit dem Temporalmuskel langsame Kaubewegungen ausführte. Die Breite des Spitzenstosses beträgt durchschnittlich 2,5 cm und es genügt daher meist eine einzige Fingerkuppe, um ihn zu überdecken. Die Erhebung des Spitzenstosses kann bis in das Niveau der angrenzenden Rippen erfolgen, überragt jedoch dasselbe niemals. Der Spitzenstoss fällt in die Systole des Herzens und daher coincidirt er mit dem Pulse der Carotis und Radialis; genauer ausgedrückt, geht er ihnen um eine sehr kurze Zeit (0,093 und 0,224 Secunden) voraus.

Nicht bei allen gesunden Menschen ist der Spitzenstoss sichtbar. Man wird ihn nicht selten bei fetten Menschen, namentlich bei Frauen, und bei kurzem Thorax mit schmalen Intercostalräumen vermissen. In vielen Fällen ist er aber dann noch der Palpation zugänglich, wobei er um so deutlicher zu erscheinen pflegt, je kräftiger und tiefer man in den Intercostalraum eindringt. Nicht zu fühlen ist er dann, wenn er anstatt im fünften Intercostalraume hinter dem sechsten Rippenknorpel zu liegen kommt, so dass er durch letzteren vom Finger getrennt wird. Je dünnwandiger und nachgiebiger der Thorax ist, z. B. bei Kindern, um so deutlicher pflegt der Spitzenstoss zu sein. Jedenfalls ergiebt sich aus den vorausgehenden Erörterungen, dass man aus dem Fehlen des Spitzenstosses an und für sich noch keinen diagnostischen Schluss ziehen darf, weil dabei zufällige und bedeutungslose Aeusserlichkeiten im Spiele sein können.

Bei der Untersuchung des Spitzenstosses hat man auf Ort, Breite, Kraft, Zeit und Rhythmus zu achten.

Veränderungen des Spitzenstosses hängen durchaus nicht immer von Veränderungen des Herzens ab, sondern sind oft durch physiologische Verhältnisse und Erkrankungen der Nachbarorgane verursacht.

Der Ort des Spitzenstosses

hängt unter gesunden Verhältnissen von dem Lebensalter, vom Thoraxbau, von den Athmungsbewegungen, von der Körperlage und von körperlichen und psychischen Erregungszuständen ab.

Bei Kindern während des zweiten bis zehnten Lebensjahres findet man den Spitzenstoss häufig im vierten linken Intercostalraume, während man ihm bei Greisen häufig erst im sechsten linken Intercostalraume begegnet. Der Grund dafür ist darin zu suchen, dass im Kindesalter das Zwerchfell höher in den Thorax hineingewölbt ist, während im Greisenalter grössere Streckung und Länge der Aorta und Pulmonalarterie einen tieferen Stand von Herz und Zwerchfell bedingen. Zugleich beobachtet man nicht selten bei Kindern, dass der Spitzenstoss wegen des verhältnissmässig grösseren Umfanges des kindlichen Herzens die linke Mamillarlinie bis zu 3 cm nach auswärts überschritten hat.

Der Einfluss des Thoraxbaues auf den Ort des Spitzenstosses äussert sich darin, dass man ihn bei kurzem Thorax öfters im vierten, bei langem Thorax mit breiten Intercostalräumen im sechsten Intercostalraume findet. Auch bei Difformitäten des Thorax, welche mit skoliotischen Verkrümmungen der Wirbelsäule in Zusammenhang stehen, werden Dislocationen des Spitzenstosses sehr gewöhnlich beobachtet.

Bei jeder tiefen Inspiration kann der Spitzenstoss entsprechend den respiratorischen Zwerchfellsbewegungen um einen Intercostalraum nach abwärts, bei jeder lebhaften Exspiration um ebensoviel nach aufwärts rücken. Gleichzeitig wird er bei der Exspiration deutlicher und breiter und nähert sich mehr der Mamillarlinie, während er bei der Inspiration ganz und gar verschwinden kann, weil ihn die über die vordere Herzfläche sich hinüberschiebende linke Lunge verdeckt. Bei ruhiger Athmung freilich sind die Verschiebungen des Spitzenstosses so unbedeutend, dass man seinen Stand als unveränderlich annehmen darf. Leidet aus irgend einem Grunde die Excursionsfähigkeit des Zwerchfelles, so hören auch die respiratorischen Ortsveränderungen des Spitzenstosses auf. Man beobachtet dergleichen namentlich bei Entzündungen der Pleura diaphragmatica und bei Peritonitis, wenn die Kranken um der heftigen Schmerzen willen die Zwerchfellsbewegungen möglichst zu vermeiden suchen.

Es mag an dieser Stelle erwähnt werden, dass unter gewissen Umständen eine Umkehr der normalen respiratorischen Verschiebungen des Spitzenstosses stattfindet. Sind die grossen Luftwege verengt, so kann es sich ereignen, dass bei der Inspiration das Zwerchfell nicht nur keine Abflachung erfährt, sondern sogar höher in dem Thoraxraum zu stehen kommt als während

der Exspiration und dementsprechend müssen sich auch Herz und Spitzenstoss verhalten.

Der Ort des Spitzenstosses zeigt sich veränderlich nach der Körperstellung. In linker Seitenlage kann der Spitzenstoss die linke Mamillarlinie weit nach aussen überschreiten und die linke mittlere Axillarlinie erreichen, was einem Raume von über 6 cm gleich kommt. Bei rechter Seitenlage findet auch eine Verschiebung des Herzens nach rechts hin statt, doch fällt dieselbe nicht so gross aus und beträgt im Maximum kaum mehr als 3 cm. Auch bei Lagerung auf den Kopf macht das Herz eine gleichsinnige Verschiebung mit.

Rumpf hat darauf hingewiesen, dass das Herz nach den neuerdings in Mode gekommenen und häufig übertriebenen Entfettungskuren nicht selten eine ganz ungewöhnliche Beweglichkeit erkennen lässt, so dass für solche Fälle der Ausdruck Wanderherz nicht unpassend gewählt erscheint.

Endlich übt auch körperliche und psychische Erregung bei manchen Menschen einen geringen Einfluss auf die Lage des Spitzenstosses aus. Derselbe wird dabei kräftiger, breiter und rückt etwas nach links und unten.

Der Uebergang von physiologischen zu ausgesprochen krankhaften Veränderungen wird durch gewisse angeborene Verlagerungen des Herzens und Spitzenstosses vermittelt. Es gehört hierher der Situs viscerum inversus, auch Dextrocardie oder Dexiocardie genannt. Man findet dabei das Herz und mit ihm die Herzspitze nicht in der linken, sondern in der rechten Thoraxseite, und in der Regel haben auch die Organe des Unterleibes ihren gewöhnlichen Platz gewechselt, so dass beispielsweise Milz rechts, Leber links, Cardia des Magens rechts, Pylorus links zu liegen kommen u. s. f. Derartige Menschen können trotzdem vollkommen gesund und kräftig sein.

Unter der Bezeichnung Ectopia cordis ventralis hat Rezek eine Beobachtung beschrieben, in welcher man bei einem gesunden 35jährigen Manne das Herz im Epigastrium dicht unter der Haut liegen und pulsiren fand.

Sind bei Dislocationen des Spitzenstosses die im Vorausgehenden besprochenen physiologischen Bedingungen ausgeschlossen, so ist es noch keinesfalls erlaubt, dieselben ohne Weiteres auf Erkrankungen des Herzens zu beziehen. Das ist erst dann gestattet, wenn Erkrankungen des Brustkorbes, der Lungen, der Pleuren, einzelner mediastinaler Organe und der abdominalen Eingeweide mit Sicherheit nicht bestehen.

Von den Erkrankungen des Thorax wurde bereits erwähnt, dass häufig Difformitäten in Folge skoliotischer Verkrümmungen der

Wirbelsäule mit sehr starken Höhen- und Horizontalverschiebungen des Spitzenstosses verbunden sind.

Unter den Erkrankungen der Lungen findet man nicht selten alveoläres Lungenemphysem und Lungenschrumpfung mit Dislocation des Spitzenstosses vergesellschaftet. Bei Lungenemphysem nimmt das Volumen der Lunge zu, so dass das Zwerchfell und mit ihm Herz und Spitzenstoss tiefer als normal zu liegen kommen, während sich die mechanischen Folgen der sich verkleinernden und schrumpfenden Lunge begreiflicherweise gerade in entgegengesetzter Richtung äussern. Zugleich zeigt sich gewöhnlich bei abnorm hohem Stande des Spitzenstosses noch eine Verschiebung nach links, und bei abnorm tiefem spricht sich meist Neigung zu Dislocation nach einwärts aus.

Sehr starke Verschiebungen des Spitzenstosses kommen bei Erkrankungen in der Pleurahöhle vor. Ansammlung beträchtlicher Mengen von Gas oder Flüssigkeit in einer Pleurahöhle bringt Verdrängung des Herzens und des Spitzenstosses nach der anderen Seite zu Wege. Bei rechtsseitigen Erkrankungen findet man den Spitzenstoss mitunter in der linken Axillarlinie, während bei linksseitigen die Verschiebung nicht so beträchtlich zu sein pflegt. Für den letzteren Fall muss man sich merken, dass die Lage der einzelnen Theile des Herzens zu einander unverändert bleibt. Es ist also nicht der der rechten Axillarlinie zunächst gelegene pulsirende Theil des Herzens der Spitzenstoss, sondern die am meisten nach links gelegene rhythmisch sich erhebende Partie. Drehungen des Herzens um die Längsachse, so dass der Spitzenstoss am weitesten nach aussen zu liegen kommt, finden sich nur ausnahmsweise.

Friedreich hat darauf aufmerksam gemacht, dass in manchen Fällen von rechtsseitiger Pleuritis eine Verschiebung des Spitzenstosses nach oben vorkommt. Es geschieht dies dann, wenn die Flüssigkeit durch ihr Gewicht den rechten Leberlappen nach abwärts drängt, wobei sich der linke Leberlappen gerade stärker nach oben richtet und dabei Zwerchfell und Herz höher empordrängt.

Nicht selten bleiben in Folge von Erkrankungen in der Pleurahöhle dauernde Dislocationen des Spitzenstosses zurück. So ereignet es sich mitunter, dass das Herz an der abnormen Stelle festwächst und nach Beendigung der pleuralen Erkrankung nicht mehr auf seinen gewöhnlichen Stand zurückkehren kann. Oder kommt die Heilung der erkrankten Pleura unter beträchtlicher Verkleinerung und Schrumpfung der entsprechenden Lunge zu Stande, so wird das Herz mitunter ungewöhnlich weit in die erkrankte Thoraxseite hineingezogen, um als eine Art von Füllmasse zu dienen.

Unter den Erkrankungen der mediastinalen Organe geben namentlich Geschwülste der mediastinalen Lymphdrüsen zur Dis-

location des Spitzenstosses Veranlassung. Die mechanische Verschiebung des Herzens und Spitzenstosses findet meist nach unten und häufig auch nach aussen statt; auch pflegt der Spitzenstoss deutlicher zu werden, weil die Geschwülste die vordere Herzfläche stärker gegen die Brustwand drängen.

Erkrankungen der abdominellen Organe (Geschwülste, Ansammlung von Gas oder Flüssigkeit in der Bauchhöhle, Meteorismus u. Aehnl.) bedingen gewöhnlich eine Verschiebung des Spitzenstosses nach oben und auswärts; die Verschiebung kann bis in den zweiten linken Intercostalraum gehen.

Hervorgehoben zu werden verdient, dass bei Schwangeren eine Verschiebung des Spitzenstosses nicht vorkommt (Gerhardt).

Unter den Erkrankungen des Circulationsapparates findet man Dislocation des Spitzenstosses bei Erweiterungen (Aneurysmen) der Aorta vor. Die Verschiebung ist die Folge eines einfachen Druckes und geschieht nach unten, oft auch zugleich nach aussen. Auch bei Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel kann eine Dislocation des Spitzenstosses nach unten eintreten. Es wirken hier mehrere Momente mit. Einmal ist der Herzmuskel specifisch schwerer als die Flüssigkeit, und dementsprechend wird innerhalb eines mit Flüssigkeit erfüllten Herzbeutels das Herz und mit ihm der Spitzenstoss möglichst tief, die Flüssigkeit aber theilweise über ihm zu liegen kommen. Ausserdem aber werden Herz und Zwerchfell in Folge des grösseren Gewichtes des vom Pericardium umschlossenen Inhaltes mechanisch nach abwärts sinken.

Eine ganz besondere Wichtigkeit hat die Ortsveränderung des Spitzenstosses für die Diagnose von Erkrankungen des Herzmuskels. Dislocation des Spitzenstosses nach unten und auswärts ist ein überaus wichtiges Zeichen für die Volumenszunahme des linken Ventrikels. Hierbei kann der Spitzenstoss bis in den achten linken Intercostalraum hinabrücken und nach auswärts bis in die linke Axillarlinie hineinreichen.

Die Breite des Spitzenstosses

unterliegt auch unter gesunden Verhältnissen vielfachen Schwankungen.

Bei körperlicher und geistiger Erregung sieht man auch bei Gesunden den Spitzenstoss an Ausdehnung zunehmen. Auch während der Exspiration und bei aufrechter und nach vorn übergebeugter Körperstellung pflegt er an Breite zu wachsen, weil hierbei das Herz mit seinem unteren Abschnitte der Brustwand mehr genähert wird.

Auch in Folge von krankhaften Veränderungen findet man den Spitzenstoss allemal dann besonders breit, wenn das Herz der inneren Thoraxwand innigst anzuliegen kommt, namentlich wenn damit noch eine Retraction des linken vorderen Lungenrandes verbunden ist.

Eine wahre Verbreiterung des Spitzenstosses dagegen kommt nur dann zu Stande, wenn der ihm entsprechende Herzabschnitt an Umfang zugenommen hat, und dementsprechend ist neben der Dislocation des Spitzenstosses nach unten und auswärts die Verbreiterung desselben ein sehr wichtiges Kennzeichen für Volumenszunahme des linken Herzventrikels.

Die Kraft des Spitzenstosses

schätzt man vornehmlich nach dem Grade des Widerstandes und der Hebung, welche der in den Intercostalraum eingedrückte Finger durch den Spitzenstoss erfährt. Einen sehr kräftigen Spitzenstoss nennt man resistent und hebend. Selbstverständlich muss man sich zuerst an einer Reihe gesunder Menschen eingeübt haben, ehe man sich darauf einlassen will, die Kraft des Spitzenstosses unter anderen Verhältnissen sicher zu beurtheilen.

Weniger zuverlässig ist die Untersuchung mit dem Auge. Der vornehmlichste Anhaltspunkt besteht hier darin, dass sich der Spitzenstoss eines Gesunden niemals über das Niveau der vorderen Flächen der angrenzenden Rippen vorwölbt.

Die Kraft des Spitzenstosses gestaltet sich bei ganz Gesunden sehr verschieden, und es wurde bereits früher darauf hingewiesen, dass man aus dem Fehlen des Spitzenstosses an und für sich noch keinen diagnostischen Schluss ziehen darf. Anders aber verhält es sich, wenn der Spitzenstoss im Verlaufe einer Krankheit seine Kraft ändert, oder wenn er von vornherein von abnorm grosser Kraft ist.

Ein abnorm resistenter und hebender Spitzenstoss ist Zeichen für Massenzunahme (Hypertrophie) des linken Ventrikels. Es leuchtet von vornherein ein, dass ein Muskel von grösserer Masse eine stärkere Arbeitskraft entfalten kann, und da der Spitzenstoss des Herzens mit der Thätigkeit gerade des linken Ventrikels in innigstem Zusammenhange steht, so begreift man leicht, dass Hypertrophie des linken Ventrikels von einem abnorm resistenten und hebenden Spitzenstosse gefolgt sein muss.

Eine einfache Verstärknng des Spitzenstosses kann man oft künstlich hervorrufen. Nach körperlicher und geistiger Aufregung sieht man den Spitzenstoss kräftiger werden, und es gelingt daher oft, bei solchen Menschen, welche bei ruhigem Verhalten keinen Spitzenstoss erkennen lassen, ihn nach einem schnellen Gange durch ein

Zimmer, durch schnelles und tiefes Athmen und Aehnliches zum Vorschein kommen zu lassen.

In der Regel sind alle Zustände, welche eine Beschleunigung der Herzbewegung veranlassen, mit Verstärkung des Spitzenstosses vergesellschaftet. Man findet dergleichen beispielsweise im Verlaufe von Fieber und in jenen Anfällen von Herzklopfen, an welchen hysterische und nervöse Personen nicht selten zu leiden pflegen. Unter allen erwähnten Verhältnissen hat man die Ursachen in der gesteigerten Herzarbeit zu suchen.

Etwas mannichfaltiger gestalten sich die Bedingungen für eine krankhafte Abschwächung des Spitzenstosses. Man beobachtet sie einmal bei Abnahme in der Arbeitsfähigkeit des Herzmuskels, mag diese durch abnorme Innervationsvorgänge oder durch Degeneration der Muskelsubstanz veranlasst worden sein. Es kommt daher nicht selten vor, dass der Spitzenstoss während einer Ohnmacht, bei fettiger Degeneration des Herzmuskels und bei schweren Collapszuständen während Typhus, Cholera u. s. f. bis zum vollkommenen Verschwinden abgeschwächt wird.

Mitunter wird der Spitzenstoss dadurch abgeschwächt oder zum Verschwinden gebracht, dass sich zwischen vorderer Herzfläche und Thoraxwand ein fremdes Medium einschiebt. Sehr gewöhnlich vermisst man den Spitzenstoss bei Emphysematikern, weil die Lungen die vordere Herzfläche überdecken und den Spitzenstoss auffangen. Auch bei Ansammlung von Flüssigkeit im Herzbeutel wird der Spitzenstoss schwächer und schwächer und schwindet schliesslich ganz. Es kommt dies dadurch zu Stande, dass das Herz wegen seiner grösseren specifischen Schwere in der Rückenlage nach hinten sinkt, so dass sich die pericardiale Flüssigkeit über der vorderen Herzfläche ansammelt und dabei die Fortpflanzung des Spitzenstosses bis auf die Thoraxwand verhindert. Nur in aufrechter und nach vorn übergebeugter Körperstellung kann man ihn mitunter zum Vorschein bringen, indem sich alsdann das Herz der vorderen Brustwand nähert und die Flüssigkeit in den hinteren Theil des Herzbeutels zurückdrängt.

In ähnlicher Weise kommt zuweilen eine Veränderung des Spitzenstosses bei Ansammlung mässiger Mengen von Flüssigkeit in der linken Pleurahöhle zu Stande, wenn die Flüssigkeit den Sinus pleuropericardiacus erfüllt und eine Verdrängung des Herzens in die rechte Thoraxseite nicht stattgefunden hat.

Eine künstliche Abschwächung des Spitzenstosses kann bei vielen gesunden Menschen durch tiefe Inspiration hervorgerufen werden. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass sich die linke Lunge mit ihrem vorderen Rande über die Spitzenstossgegend des Herzens hinüberlegt.

Unter gewissen krankhaften Veränderungen findet aber ein umgekehrtes Verhältniss statt, d. h. der Spitzenstoss wird gerade mit der Inspiration deutlicher und kräftiger. Riegel und Tuczek haben gezeigt, dass man dergleichen bei gewissen extrapericardialen Verwachsungen finden und für die Diagnose verwerthen kann. Man denke sich bindegewebige Stränge, welche sich von der äusseren Fläche des Herzbeutels zum vorderen Rande der linken Lunge begeben. Es wird alsdann die Möglichkeit vorliegen, dass bei der inspiratorischen Volumenszunahme der Lunge die Stränge gedehnt und angezogen werden, so dass das Herz an die Thoraxwand inniger anzuliegen kommt und mit seinem Spitzenstosse deutlicher hervortritt, während es bei der Exspiration gewissermaassen etwas nach hinten zurücksinkt und dadurch an Deutlichkeit des Spitzenstosses Einbusse erfährt.

Unter ganz anderen Verhältnissen ist mir die gleiche Erscheinung begegnet. Es handelte sich um Personen mit diffusem Bronchialkatarrh, welcher besonders auf der vorderen unteren Fläche der linken Lunge ausgesprochen war. Bei der Inspiration erfolgten sehr starke Vertiefungen der Intercostalräume und zugleich trat der Spitzenstoss an gehöriger Stelle deutlich und kräftig hervor. Bei der Exspiration dagegen glichen sich die Intercostalfurchen vollkommen aus, und es war alsdann von einem Spitzenstosse des Herzens nichts sichtbar. Die Erscheinung verschwand vollkommen mit Beseitigung des Katarrhes, so dass hier pericardiale Verwachsungen nicht gut im Spiele sein konnten. Offenbar war hier der Mechanismus ein anderer, wenn auch den Tuczek-Riegel'schen Beobachtungen ähnlicher. Stärkere Annäherung der Brustwand gegen das Herz und mangelhafte Verschieblichkeit des linken Lungenrandes dürften zur Erklärung vollauf genügen.

Abschwächung und Fehlen des Spitzenstosses zeigen sich nicht selten bei Verwachsung der beiden Herzbeutelblätter. Die Erscheinung erklärt sich aus der Behinderung in der Locomotion des Herzens, welche nothwendigerweise durch Verwachsungen veranlasst wird.

Wir haben endlich noch zu erwähnen, dass Veränderungen der Brustwand selbst zu Abschwächung des Spitzenstosses führen können (Oedem, Emphysem, Entzündung und reichliche Fettablagerung in der Brusthaut).

Die systolische Einziehung des Spitzenstosses

beschränkt sich bald auf den Ort und die Ausdehnung des Spitzenstosses, bald zieht sie auch die Nachbarschaft desselben in ihr Bereich, so dass ein Theil der Brustwand und selbst der untere Theil des Brustbeines mit jeder Systole mehr oder minder tief nach einwärts gezogen werden. Bei der Diastole des Herzens springen diese Theile wieder nach vorn vor, so dass es den Eindruck erweckt, als ob man es mit einem diastolischen Spitzenstosse zu thun bekommt. Gewöhnlich ist die Einziehung deutlicher während der Inspiration als während der Exspiration.

Simpson hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Einziehung erst auf das Ende der Systole fällt, denn wenn man sie mit den Pulsen der Carotis und Radialarterie vergleicht, so erscheint sie etwas später als der Carotidenpuls, gleichzeitig dagegen mit dem Pulse der Radialis.

Systolische Einziehungen der Spitzenstossgegend treten alle Mal dann ein, wenn bei genügender Kraft der Herzcontractionen die normale systolische Locomotion des Herzens nach unten-links behindert ist, denn unter solchen Umständen muss sich bei der systolischen Verkürzung des Längsdurchmessers des Herzens die Spitzengegend des Herzens von der inneren Thoraxwand entfernen. Es entsteht also hier zwischen Herzfläche und Brustwand ein leerer Raum, welcher nur dadurch ausgeglichen werden kann, dass die nachgiebige Intercostalmuskulatur durch den Atmosphärendruck nach einwärts getrieben wird. Nur dann, wenn der vordere Rand der linken Lunge frei beweglich und die Entfernung des Herzens von der Thoraxwand keine zu beträchtliche ist, wäre es denkbar, dass die sich systolisch blähende Lunge das Vacuum auszufüllen im Stande ist und dadurch das Zustandekommen einer systolischen Einziehung verhindert.

Geben pericardiale Verwachsungen zu Locomotionsbehinderung des Herzens Veranlassung, so kann die systolische Einziehung der Spitzenstossgegend noch in anderer Weise zu Stande kommen. Denn haben pericardiale Verwachsungen auch die Herzspitze in ihr Bereich gezogen, so kann die Einziehung durch einen unmittelbaren Zug des Herzens erfolgen. Ganz besonders hochgradige Einziehungen bekommt man dann zu sehen, wenn noch extrapericardiale Verwachsungen bestehen, namentlich wenn das Herz vorn mit der Brustwand und hinten mit der Wirbelsäule innig verbunden ist.

Weil das Herz bei dem Zustandekommen der systolischen Einziehungen einen gewissen Widerstand zu überwinden, d. h. eine bestimmte Zugkraft auszuüben hat, so erkennt man leicht, dass ausser der Behinderung der Herzverschiebung auch die Kraft der Herzcontractionen auf das Entstehen der Erscheinung von Einfluss sein muss. Man wird sie vermissen, und es wird sich statt ihrer ein Fehlen des Spitzenstosses einstellen, wenn die Herzkraft so weit erlahmt ist, dass sie den von der Brustwand gegebenen Widerstand nicht mehr zu überwinden vermag.

Am häufigsten wird die Locomotion des Herzens durch pericardiale Verwachsungen verhindert. Traube hat zuerst durch eine treffliche Beobachtung gezeigt, dass die Verwachsung keine vollständige zu sein braucht, sondern dass vereinzelte Stränge ausreichen, um systolische Einziehungen des Spitzenstosses hervorzurufen. Von grossem

Einfluss ist der Sitz der Verwachsungen. Man beobachtet daher systolische Einziehungen namentlich dann, wenn pericardiale Synechien die systolischen Bewegungen der Herzbasis hindern, oder wenn Verwachsungen zwischen unterer Herzfläche, Pericard und Zwerchfell bestehen (Friedreich).

Mitunter erzeugen angeborene Falten und Duplicaturen des Herzbeutels, welche nach Traube nicht selten vorkommen, systolische Einziehungen.

Friedreich beobachtete bei hochgradiger Stenosis ostii aortici systolische Einziehungen der Spitzenstossgegend, ohne dass Faltenbildungen oder Verwachsungen am Herzbeutel bestanden. Auch im Greisenalter ist systolische Einziehung des Spitzenstosses beobachtet und von Weiss daraus erklärt worden, dass bei der Füllung der Aorta nur eine geringe Streckung des rigid gewordenen Aortenbogens eintrete, eine Erklärung, welche Weiss auch auf die gleiche Erscheinung bei Aortenstenose ausgedehnt wissen will.

Rhythmus des Spitzenstosses.

In der Regel fühlt man den Spitzenstoss als eine einzige systolische Erhebung, jedoch kommt es vor, dass er gedoppelt oder verdreifacht erscheint, d. h. dass man auf einen einzigen Arterienpuls eine zwei- oder dreifache Erhebung des Spitzenstosses sieht und fühlt.

Man hat früher gemeint, eine Verdoppelung des Spitzenstosses dadurch erklären zu müssen, dass sich der Herzmuskel absatzweise zusammenziehe, doch kommt dergleichen entgegen den Anschauungen von Traube und Rosenstein wohl kaum vor.

Leyden dagegen hat in mehreren Beobachtungen gezeigt, dass ein mehrfacher Spitzenstoss dadurch zu Stande kommen kann, dass der rechte Ventrikel sich unabhängig vom linken und öfter als jener contrahirt, — s. g. Hemisystolie.

In den Beobachtungen von Leyden handelte es sich um Mitralfehler, welche mit einer relativen Tricuspidalklappeninsufficienz verbunden waren. Man erkannte hierbei die Contraction des linken Ventrikels an dem Auftreten des Radialpulses, während die selbstständigen hemisystolischen Zusammenziehungen des rechten Herzens nur die Erscheinungen von Venenpulsation zu Wege brachten. Leyden vermuthet nicht ohne Grund, dass man es hier mit einer Art von Compensationsbestrebung zu thun habe, wobei der rechte Ventrikel durch vermehrte Contractionen den gesteigerten Ansprüchen an seine Arbeit nachzukommen versucht. Anders lautet die Auffassung von Malbranc, welcher in der Erscheinung ein nicht ungefährliches Zeichen von Innervationsstörungen sieht.

Nicht ohne Grund hat Riegel hervorgehoben, dass die Erscheinungen der Hemisystolie sehr leicht durch diejenigen der Herz-

bigeminie vorgetäuscht werden. Man versteht darunter eine eigenthümliche Form der Herzthätigkeit, bei welcher je zwei Herzcontractionen durch eine längere Pause von einander getrennt erscheinen. Ist nun die zweite Contraction zu wenig kräftig, um das Blut fühlbar in die Radialarterien zu treiben, während die Arbeit des rechten Ventrikels zur Erzeugung eines Venenpulses noch ausreicht, so sieht man leicht ein, dass bei flüchtiger Untersuchung unschwer der Verdacht auf Hemisystolie des Herzens aufkommen muss.

Uebrigens ist Herzbigeminie nicht etwa an das Vorhandensein eines Mitralklappenfehlers und eine davon abhängige Tricuspidalklappeninsufficienz gebunden. Sommerbrodt beispielsweise beobachtete sie bei einem gesunden Manne nach jedesmaligem Niesen, Schnenzen oder Husten, wahrscheinlich als Folge einer Reizung des Lungenvagus.

Man muss sich übrigens sorgfältigst davor hüten, Hemisystolie und Herzbigeminie mit frustranen Herzcontractionen zu verwechseln, bei welchen die Kraft des Herzmuskels nicht ausreichend ist, um mit jeder Contraction das Blut als deutlich fühlbaren Puls bis in die Radialarterie zu treiben, so dass einzelne Pulse ausfallen.

Als Systolia alternans beschrieb Unverricht die Erscheinung, dass bei der einen Herzsystole der linke und bei der nächsten der rechte Ventrikel sich besonders kräftig oder allein contrahiren. Unverricht hebt hervor, dass Hemisystolie, Herzbigeminie und Systolia alternans verwandte Erscheinungen sind, die in einander übergehen und mit einander abwechseln können.

Vielleicht würde die diagnostische Ausbeute bei der Untersuchung des Spitzenstosses eine grössere sein, wenn unsere Kenntnisse über die Entstehung des Spitzenstosses abgeschlossene und völlig gesicherte wären.

Was zunächst die Stelle des Herzens anbetrifft, welche dem Spitzenstosse entspricht, so glauben wir, dass v. Bamberger Recht hat, dass es sich dabei um die eigentliche Herzspitze handelt. Versuche an der Leiche können nichts entscheiden, weil die Herzspitze am Lebenden bei jeder Systole des Herzens eine eigene Bewegung ausführt.

Man nahm bis vor wenigen Jahren an, dass der Rückstoss, welchen das in die Aorta und Pulmonalis getriebene Blut auf den Herzmuskel nach abwärts und vorn ausübe, hauptsächlich zur Entstehung des Spitzenstosses beitrage. Von Anderen wurde noch auf die Streckung des Aortenbogens hingewiesen, welche bei der systolischen Blutfüllung eintreten müsse. Auch sollten Aorta und Pulmonalis spiralig um einander gedreht sein, sich bei der systolischen Füllung gewissermaassen aufdrehen und dadurch eine Rotationsbewegung des Herzmuskels hervorrufen.

Alle diese Theorien sind hinfällig geworden, wenn es richtig ist, was Martius aus dem Studium von Cardiogrammen gefolgert hat,

dass der Spitzenstoss des Herzens bereits in der ersten Phase der Herzsystole auftritt, welche Martius die Verschlusszeit, v. Frey die Spannungszeit genannt haben. Es ist das eine Periode, in welcher die Ventrikel mit Blut gefüllt, aber noch alle Klappen geschlossen sind. In dieser Zeit lässt sich das Zustandekommen des Spitzenstosses aus nichts Anderem als aus den systolischen Formveränderungen des Herzmuskels selbst erklären, auf welche zuerst Ludwig mit Nachdruck hingewiesen hat. Während bei der Systole des Herzens der Längsdurchmesser des Herzens eine Verkürzung erfährt, ebenso der Durchmesser von rechts nach links, nimmt der Durchmesser von vorn nach hinten zu und es tritt daher auf der vorderen Herzfläche eine stärkere Wölbung an dem fest contrahirten und derb gewordenen Herzmuskel ein. Freilich dürfen wir nicht verschweigen, dass die Angaben von Martius nicht unwidersprochen geblieben sind (Hürthle, Schmidt, Hilbert).

Die Untersuchung des Spitzenstosses mittels Zeichenvorrichtungen, Cardiograph, ist zwar in den letzten Jahren vielfach unternommen worden, doch wird selbst über die Auslegung des normalen Cardiogrammes gestritten und für die Diagnostik haben sich noch keine brauchbaren Resultate ergeben.

b) Diffuser Herzstoss.

Als Herzstoss bezeichnen wir die diffusen Erschütterungen, welche sich in der Herzgegend als Folgen der systolischen Bewegungen des Herzens erkennen lassen. In vielen Fällen sind sie in ähnlicher Weise wie der Spitzenstoss sowohl dem Auge als auch der Hand zugänglich, in anderen dagegen werden sie nur durch die Palpation erkannt.

Ihr Verhältniss zum Spitzenstosse leuchtet am besten in solchen Fällen ein, in welchen sich Herzstoss und Spitzenstoss neben einander vorfinden. Man sieht und fühlt alsdann ausser den diffusen Erschütterungen noch die locale Erhebung des Spitzenstosses. Nicht selten schwindet der Spitzenstoss, während der diffuse Herzstoss noch bestehen bleibt. Es kann dies in allen jenen Fällen stattfinden, welche eine Abschwächung des Spitzenstosses begünstigen, denn erst dann, wenn die schwächenden Momente überhand nehmen, geht auch der diffuse Herzstoss verloren.

Besonders deutlich beobachtet man den Herzstoss dann, wenn sich die vorderen medianen Lungenränder nach aussen zurückgezogen haben, so dass das Herz mit grösserer Fläche unmittelbar der Thoraxwand anliegt.

In der Regel fällt eine Verstärkung des Herzstosses mit einer solchen des Spitzenstosses zusammen.

Eine wichtige diagnostische Bedeutung fällt einer ungewöhnlichen Ausbreitung des Herzstosses zu. Besteht Volumenszunahme des

linken Ventrikels, so sieht man den Herzstoss im Verein mit dem Spitzenstosse das Gebiet der linken Mamillarlinie nach auswärts und den fünften linken Intercostalraum nach abwärts überschreiten. Hat sich aber zu der Volumenszunahme noch eine Massenzunahme des linken Ventrikels hinzugesellt, so wird die entsprechende Gegend der Brustwand in abnorm starker Weise gehoben und erschüttert.

Noch werthvoller gestaltet sich die Untersuchung des Herzstosses für die gleichen Veränderungen des rechten Herzventrikels, weil hierbei der eigentliche Spitzenstoss unverändert erscheint. Es geben sich Dilatationen des rechten Ventrikels dadurch kund, dass sich der Herzstoss, welcher normal am linken Sternalrande seine Grenze findet, auf dem unteren Theile des Sternums und über diesen hinaus in der rechten Thoraxseite erkennen lässt, während bei Hypertrophie des rechten Ventrikels diese Partien ungewöhnlich kräftig gehoben werden.

Verdoppelungen des Spitzenstosses sind selbstverständlich mit der gleichen Veränderung des Herzstosses verbunden.

c) Herzbuckel (Voussure).

Bei der Inspection eines gesunden Menschen wird eine Verschiedenheit in der Ausdehnung der Herzgegend und der entsprechenden Stelle der rechten Thoraxseite nicht beobachtet. Anders aber häufig bei solchen, welche an Herzkrankheiten leiden. Oft giebt sich hier die Krankheit dem Auge dadurch kund, dass die Herzgegend mehr oder minder stark nach vorn vorgewölbt ist, und man bezeichnet dies als Herzbuckel.

Man beobachtet dergleichen am häufigsten bei Umfangs- und Massenzunahme des Herzmuskels, wobei die Brustwand gewissermaassen mit Gewalt nach vorn getrieben wird. Dabei pflegt die Veränderung um so mehr ausgebildet zu sein, je jünger das Individuum, d. h. je nachgiebiger seine Thoraxwand ist. Selbstverständlich hängt sie ausserdem noch von der Ausbildung der Veränderungen des Herzmuskels selbst ab. Da alle Klappenerkrankungen des Herzens secundär Veränderungen des Herzmuskels nach sich ziehen, so erklärt es sich, dass man bei Herzklappenfehlern fast regelmässig einen Herzbuckel findet.

Die Entwickelung eines Herzbuckels wird fernerhin beobachtet bei Ansammlung von erheblichen Mengen von Flüssigkeit im Herzbeutel (Pericarditis, Hydropericardium). Da es sich auch hier im Wesentlichen um die Wirkungen des Druckes handelt, so sieht man leicht ein, dass der nachgiebige Thorax jugendlicher Individuen unter sonst gleichen Verhältnissen die Entstehung eines Herzbuckels besonders begünstigen wird. Häufig zeigen sich dabei die Intercostalräume verbreitert und verstrichen, wozu Oedem der überdeckenden Brusthaut

beitragen kann. Auch wölben sich zuweilen die Intercostalräume leicht nach vorn vor. Bemerkt muss noch werden, dass sich bei reichlicher Flüssigkeitsansammlung die Vorwölbung nicht auf die Herzgegend beschränkt, sondern das Sternum nach rechts überschreiten und sich bis zur rechten Mamillarlinie hinziehen kann. Einem aufmerksamen Auge kann es nicht entgehen, dass sich die linke Thoraxseite an den Athmungsbewegungen beträchtlich weniger zu betheiligen pflegt als die rechte.

Einzelne Aerzte wollen gesehen haben, dass, in ähnlicher Weise wie nach der Resorption pleuritischer Exsudate, so auch nach dem Schwunde pericardialer Flüssigkeitsansammlungen eine Retraction der Herzgegend zurückbleibt, doch erscheint diese Angabe der Bestätigung sehr bedürftig.

Ausdehnung der Herzgegend ist endlich noch als Symptom von Gasansammlung in der Pericardialhöhle, Pneumopericardium, zu erwähnen. Ueber den Grad der Ausdehnung entscheiden Nachgiebigkeit des Thorax, Menge des Gases und Beschaffenheit einer etwaigen Fistel. Grosse und jeder Zeit freie Oeffnungen geben selbstverständlich unter sonst gleichen Verhältnissen zu geringerer Ausdehnung Veranlassung als Ventilfisteln, welche dem Gase zwar den Eingang zur Herzbeutelhöhle gestatten, ihm aber den Ausweg verlegen.

Nicht verwechseln darf man einen wahren Herzbuckel mit Vorwölbungen der Herzgegend in Folge von Verkrümmungen des Brustkorbes, wie sie sich namentlich bei rachitischen Erkrankungen und bei Difformitäten der Wirbelsäule auszubilden pflegen.

d) Sichtbare Pulsationen.

Die sichtbaren pulsatorischen Bewegungen in der Herzgegend bleiben in vielen Fällen nicht allein auf den Spitzenstoss und auf den diffusen Herzstoss beschränkt. Nicht zu selten kann man die Bewegungen des Herzens über mehrere Intercostalräume verfolgen. Sie nehmen hierbei mitunter im dritten linken Intercostalraume den Anfang und erstrecken sich bis zur Stelle des Spitzenstosses nach abwärts. Man erkennt sie als mehr oder minder deutliche Hervorwölbungen der Brustwand, welche im obersten Intercostalraume beginnen und sich schnell hinter einander in die nächsten Intercostalräume fortsetzen, um mit dem Spitzenstosse ihr Ende zu erreichen.

Mitunter sind damit leichte und bedeutungslose systolische Einziehungen einzelner Stellen der Intercostalräume verbunden. Man sieht sie gewöhnlich im dritten, vierten und fünften Intercostalraume in nächster Nähe des linken Sternalrandes, offenbar dadurch veranlasst, dass das Herz bei der Systole eine Volumensverkleinerung erfährt, und dass dementsprechend der äussere Atmosphärendruck die nachgiebigen Intercostalräume nach einwärts treibt.

Die besprochenen Erscheinungen können bei Gesunden durch beschleunigte und verstärkte Herzbewegungen künstlich hervorgerufen werden. Sie kommen fernerhin dann zu Stande, wenn in Folge von Massen- und Volumenszunahme des Herzens die Thätigkeit des Herzmuskels an und für sich gesteigert ist und durch Verdrängung des linken Lungenrandes das Herz inniger und mit ausgedehnterer Fläche der Thoraxwand anzuliegen kommt. Aber auch primäre Retractionen der linken Lunge sowie alle anderen Zustände, welche das Herz stärker gegen die Brustwand drängen, sind im Stande, die Erscheinung hervorzurufen.

In manchen Fällen wird eine rhythmische Pulsation im zweiten linken Intercostalraum auffällig. Dieselbe entspricht der systolischen Füllung der Pulmonalarterie und kommt dann zur Beobachtung, wenn sich in Folge von Schrumpfungsprocessen in der linken Lunge der mediane Lungenrand soweit nach auswärts zurückgezogen hat, dass die Pulmonalarterie der Innenwand des Thorax unmittelbar anzuliegen kommt.

Es ist endlich noch jener Pulsationen zu gedenken, welche bei umschriebenen Erweiterungen der grossen Herzarterien, am häufigsten bei Aneurysmen der aufsteigenden Aorta, beobachtet werden. Ihr gewöhnlicher Ort ist der rechte zweite Intercostalraum nahe dem Sternalrande. Diese Pulsationen geben sich ähnlich wie der Spitzenstoss als umschriebene systolische Vorwölbungen und Erhebungen kund, und es verdient demnach der von Stokes aufgestellte diagnostische Satz volle Berücksichtigung, dass zwei von einander getrennte systolische Erhebungen in der Herzgegend unter allen Umständen den Verdacht eines Aneurysmas erregen müssen. Besonders deutlich pflegt man sie bei schiefer Beleuchtung zu sehen, wobei man das Auge in eine Höhe mit der vorderen Brustfläche bringt.

Nicht selten handelt es sich nicht um einfache Pulsationen, sondern um eine pulsirende Geschwulst. Nun können zwar auch feste Tumoren, welche dem Herzen nahe gelegen sind, mitgetheilte Pulsationen erfahren, beispielsweise peripleuritische Abscesse, Lymphdrüsentumoren u. s. f., doch lassen sich diese meist leicht von wahren selbstständigen Pulsationen durch die Palpation unterscheiden. Bei mitgetheilten Pulsationen handelt es sich um einfache Hebungen und Senkungen. Anders bei reellen Pulsationen. Hier geht der Tumor selbstverständlich bei jeder Pulsation nach jeder Richtung hin eine Umfangszunahme ein (allseitige Pulsation), so dass, wenn man mehrere Finger im Kreise auf die Oberfläche des Tumors hinaufgesetzt hat, dieselben bei jeder pulsatorischen Erhebung in jeder Richtung von einander entfernt werden.

Wir fügen an diesem Orte noch die Erwähnung von sichtbaren Fluctuationsbewegungen an. Man beobachtet dergleichen in vereinzelten Fällen von Flüssigkeitsansammlung in der Pericardialhöhle, wenn die Flüssigkeitsmenge nicht zu gering, die Brustwandung nicht zu dick und die Herzbewegung nicht zu schwach ist. Offenbar hat man es hierbei mit sichtbaren Flüssigkeitsbewegungen zu thun, welche ihrerseits durch die Bewegungen des Herzens veranlasst werden. Wenn einzelne Aerzte die Existenz der Erscheinung überhaupt in Zweifel gezogen haben, so stimmt dies mit eigenen Erfahrungen nicht überein.

2. Palpation der Herzgegend.

Soweit die Palpation bei der Untersuchung des Spitzenstosses, Herzstosses und circumscripter Erweiterungen der Arterien (Aneurysmen) in Anwendung kommt, ist der voranstehende Abschnitt nachzusehen. Es bleiben uns noch der fühlbare Klappenstoss und fühlbare Geräusche zur Besprechung übrig.

a) Fühlbarer Klappenstoss.

Nicht selten gelingt es, die plötzliche Entfaltung der Herzklappen als einen kurzen und scharf abgesetzten Stoss durchzufühlen, was als fühlbarer Klappenstoss zu bezeichnen ist. Selbstverständlich wird man denselben, wenn er mit dem Spitzenstosse des Herzens oder mit dem Carotispulse zusammenfällt, auf die Mitralis oder Tricuspidalis, andernfalls auf Aorta oder Pulmonalis beziehen.

Dem systolischen Klappenstoss kommt eine besondere diagnostische Bedeutung nicht zu. Man beobachtet ihn bei vielen gesunden Menschen, bei welchen ein ungewöhnlich grosser Theil des Herzens von dem vorderen Rande der linken Lunge bedeckt ist. Bei vollständigem Mangel des Spitzenstosses findet man hier, wie Traube ausführt, „eine in die Zeit der Ventricularsystole fallende Erschütterung in der Gegend des dritten bis sechsten Rippenknorpels und am unteren Theile des Brustbeines“, welche durch nichts anderes als durch die systolischen Schwingungen der Mitral- und Tricuspidalklappe erzeugt ist.

Ebenso häufig kommt nach meinen Erfahrungen ein fühlbarer diastolischer Klappenstoss vor, obschon die Lehrbücher meines Wissens hierüber nichts zu berichten pflegen. Man untersuche eine grössere Zahl gesunder Menschen durch, und man wird sich davon überzeugen, dass bei einem gewissen Bruchtheile derselben ein deutlicher kurzer diastolischer Schlag gefühlt wird, welcher aus der Tiefe nach aufwärts zu kommen scheint. Gewöhnlich findet man ihn über dem Sternum in der Höhe des zweiten und dritten Rippenknorpels am deutlichsten, doch pflanzt er sich nicht selten eine Strecke nach ab-

wärts fort. Eine besonders erregte und lebhafte Herzthätigkeit ist nicht erforderlich. Es ist also auch dem diastolischen Klappenstosse eine besondere diagnostische Bedeutung nicht beizulegen.

Ganz anders aber steht es dann, wenn man es nicht mit einem diffusen, sondern mit einem localisirten diastolischen Klappenstoss zu thun bekommt. Am häufigsten trifft man ihn im zweiten linken Intercostalraume hart neben dem Brustbeine an, woselbst man ihn auf die Semilunarklappen der Pulmonalarterie zu beziehen hat. Die Ursachen können verschiedene sein, je nachdem es sich um besonders günstige Leitungsverhältnisse oder um eine ungewöhnlich grosse Kraftentwicklung bei der Entfaltung der Pulmonalklappen handelt.

Besonders günstige Leitungsverhältnisse sind dann gegeben, wenn der mediane Rand der linken Lunge, welcher die Arteria pulmonalis an ihrem Anfangstheile überdeckt und von der Brustwand trennt, infiltrirt und dadurch luftleer geworden ist, oder sich soweit nach auswärts retrahirt hat, dass die Pulmonalis der Brustwand unmittelbar anzuliegen kommt. Meist sind damit sichtbare Pulsationen der Pulmonalarterie verbunden.

Stärkere Kraftentwicklung in der Entfaltung der Pulmonalarterienklappen kommt dann zu Stande, wenn der Arbeit des rechten Ventrikels abnorm grosse Widerstände erwachsen. Man findet dies am häufigsten bei Fehlern der Mitralklappe und bei chronischen Lungenkrankheiten. In dem zuletzt erwähnten Falle kann die Erscheinung dadurch besonders auffällig werden, dass eine bessere Leitung der Klappenschwingungen begünstigend hinzukommt. Legt man den Zeigefinger einer Hand in den zweiten linken Intercostalraum hart neben dem Sternalrande hinein, während man denjenigen der anderen Hand auf den Spitzenstoss setzt, so fühlt man abwechselnd die systolische Hebung des Spitzenstosses und den diastolischen kurzen Schlag über der Pulmonalarterie.

Wiederholentlich habe ich eine Verstärkung des diastolischen Pulmonalklappenstosses sehen können: sie machte sich als ganz kurze diastolische Erschütterungen im zweiten linken Intercostalraum bemerkbar.

Im zweiten rechten Intercostalraume nahe dem Sternalrande wird ein diastolischer Klappenstoss sehr viel seltener beobachtet. Man hat ihn hier auf die Semilunarklappen der Aorta zu beziehen. Bisher hat man meines Wissens nur solche Beobachtungen mitgetheilt, in welchen es sich um eine grössere Kraftentwicklung in der Entfaltung der Semilunarklappen gehandelt hat, z. B. bei Hypertrophie des linken Ventrikels in Folge von Nierenschrumpfung.

b) Fühlbare Geräusche.

Krankhafte Veränderungen am Herzen geben häufig zur Entstehung von Geräuschen Veranlassung. Dieselben sind vornehmlich Gegenstand der Auscultation, werden aber auch unter Umständen der Palpation zugänglich. Je nach dem Entstehungsorte theilt man die Geräusche in endocardiale und pericardiale ein, und dementsprechend finden auch die fühlbaren Geräusche bald innerhalb der Herzhöhlen, bald in der Pericardialhöhle ihren Ursprung.

Gewöhnlich lassen sich pericardiale und endocardiale Geräusche schon nach dem Gefühlseindrucke von einander unterscheiden.

Pericardiale Geräusche rufen den Eindruck des Anstreifens, Reibens, Kratzens oder Schabens hervor und zeichnen sich meist durch das Absatzweise und stark Unterbrochene aus, während fühlbare endocardiale Geräusche continuirlichen Charakters sind und sich anfühlen, wie wenn man eine schnurrende Katze oder eine schwingende Saite betastete. Erleichtert wird die Differentialdiagnose dann, wenn die Geräusche nur bei starkem Drucke in einen Intercostalraum fühlbar werden. Es spricht das für pericardiale Geräusche, welche eben durch die stärkere Annäherung der gegenüberliegenden Pericardialblätter hervorgerufen werden. Auch hat man auf die Zeit der Geräusche zu achten. Endocardiale Geräusche halten sich genau an die Phasen der Herzthätigkeit und sind dementsprechend systolisch, diastolisch oder präsystolisch. Anders fühlbare pericardiale Geräusche. Dieselben pflegen weder streng systolisch noch streng diastolisch zu sein, sondern schleppen den einzelnen Herzphasen nach, bald sich mehr an diese, bald an jene haltend. Sollten übrigens trotz Alledem Zweifel bestehen, so sind noch Percussion und Auscultation für die Entscheidung zu Rathe zu ziehen. In einem Punkte können beide Arten von Geräuschen für die Palpation übereinstimmen; sie schwinden für das Gefühl (nicht etwa auch für das Gehör) bei tiefer Inspiration. Die Ursache dafür liegt darin, dass sich die linke Lunge über die vordere Herzfläche hinüberlegt und damit das Fühlbarsein der Geräusche unmöglich macht.

Nach dem Gefühlseindrucke bezeichnet man das Fühlbarsein von endocardialen Geräuschen als Katzenschnurren oder Katzenschwirren (Frémissement cataire [Laënnec]). Dagegen spricht man bei fühlbaren pericardialen Geräuschen von einem Affrictus (Frottement).

Katzenschnurren setzt in der Regel ein sehr lautes endocardiales Geräusch voraus. Hieraus erklärt es sich, dass es bei sehr ruhiger Herzbewegung zeitweise schwindet, hingegen durch körperliche oder psychische Erregung, beispielsweise nach tiefen und beschleunigten

Athmungen, nach schnellem Umhergehen oder nach wiederholtem oder schnellem Wechsel von liegender und sitzender Stellung künstlich hervorgerufen werden kann. Freilich trifft diese Regel nicht immer zu: mitunter wird sogar ein auffälliges Missverhältniss zwischen der Stärke des Katzenschnurrens und der geringen akustischen Intensität eines Geräusches angetroffen. Da alle hier in Rede stehenden Vorgänge auf Bildung von Blutwirbeln beruhen, so meint Leichtenstern, dass unter Umständen die Blutwirbel zwar eine genügende Intensität besässen, um als Schnurren gefühlt zu werden, dass ihnen aber die genügende Schnelligkeit mangele, um dem Ohre als Geräusch zu erscheinen, während in anderen Fällen im Gegensatz dazu zwar die Geschwindigkeit der Wirbel und dementsprechend die Geräuschbildung nichts zu wünschen übrig lassen, dagegen aber die grosse Zahl der Schwingungen die Discontinuität bei der Palpation, d. h. die Deutlichkeit des Katzenschnurrens schädige.

An einem späteren Orte wird ausgeführt werden, dass endocardiale Geräusche bald in Folge von Klappenerkrankungen des Herzens auftreten (organische Geräusche), bald ohne solche bestehen (accidentelle, anorganische, anämische oder Blutgeräusche). Bei Geräuschen der letzteren Art kommt Katzenschnurren in der Regel nicht vor.

Erfahrungsgemäss ist die Häufigkeit für das Auftreten eines Frémissements bei den einzelnen Klappenfehlern eine sehr verschiedene. Frémissements an der Herzspitze sind auf Erkrankungen der Mitralklappe zu beziehen, unter welchen wieder die Schlussunfähigkeit der Mitralklappe seltener als die Stenose des Ostium atrio-ventriculare sinistrum zu Frémissement führt. Dementsprechend fühlt man hier öfter diastolische oder präsystolische Frémissements als systolische. Präsystolische Frémissements zeigen häufig gleich dem hörbaren Geräusche die Eigenthümlichkeit, dass sie am Anfange und namentlich gegen das Ende hin deutlicher als in ihrer mittleren Zeitphase sind.

Ein sehr starkes systolisches Frémissement kommt oft bei Verengerung des Aortenostiums vor. Man findet es alsdann vornehmlich im zweiten rechten Intercostalraume und über dem benachbarten Brustbeinabschnitte. Ein diastolisches Frémissement bei Insufficienz der Aortenklappen findet sich nicht häufig und zeigt nicht selten in Uebereinstimmung mit dem entsprechenden Geräusche die grösste Intensität über dem Körper des Brustbeines.

Frémissements, welche auf die Klappen des rechten Herzens zu beziehen sind, kommen schon desshalb selten vor, weil derartige Erkrankungen zu den Raritäten gehören. Freilich sind etwaige Frémissements ganz ausserordentlich stark. Bei Erkrankungen der Pulmonalarterie zeigen sie die grösste Intensität im zweiten linken Intercostal-

raume, bei solchen der Tricuspidalklappe über dem unteren Theile des Brustbeines.

Sehr starke und verbreitete systolische Frémissements sind mir mehrmals bei abnormer Communication zwischen beiden Herzhälften begegnet.

Ein fühlbares pericardiales Reibegeräusch kommt meist nur dann vor, wenn die Blätter des Herzbeutels in Folge von Entzündung und Auflagerungen von fibrinösen Massen auf ihrer sonst glatten Oberfläche uneben und rauh geworden sind, doch ist es keinesfalls nothwendig, dass beide Pericardialflächen erkrankt sind. Friedreich hat in einer Beobachtung gezeigt, dass sich ein fühlbares und hörbares Reibegeräusch einstellen kann, wenn eine Pericardialfläche noch unversehrt ist. Am häufigsten trifft man pericardiale Reibegeräusche in der Nähe des linken Sternalrandes an. Wer Gelegenheit gehabt hat, viel klinisch zu untersuchen und die entsprechenden Sectionen zu sehen, wird sehr bald zu der Ueberzeugung gelangen, dass die Intensität des Reibegeräusches mit der Ausdehnung des Processes nicht immer in Uebereinstimmung steht. Sehr wesentlich scheint dabei der Sitz der Erkrankung zu sein. Zuweilen sind unbedeutende Blutungen ausreichend, um ein laut hörbares und stark fühlbares pericardiales Reibegeräusch hervorzurufen.

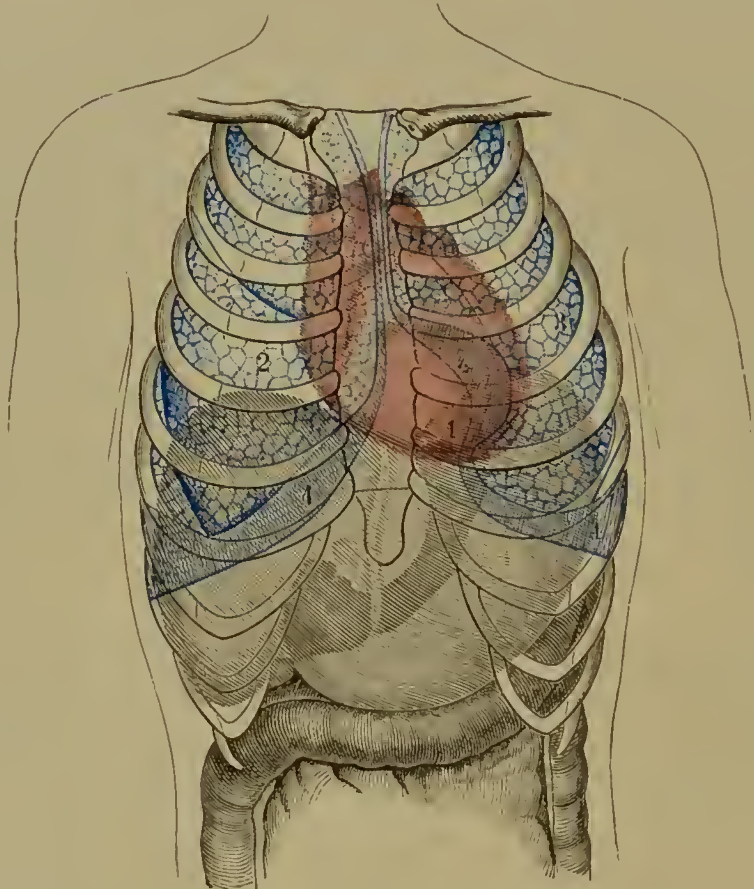
3. Percussion des Herzens.

Einen klaren Einblick in die Percussionsverhältnisse des Herzens kann nur derjenige gewinnen, welcher mit der klinischen Anatomie des Herzens vertraut ist, und so soll es zunächst unsere Aufgabe sein, das Wichtigste darüber im Folgenden anzuführen.

Das an den grossen Herzgefässen im Thorax aufgehängte Herz hat nur bei dem Fötus eine fast senkrechte Lage. Nach der Geburt findet es sich beim gesunden Menschen derart schräg gelagert, dass seine Längsachse von rechts oben nach links unten läuft und mit derjenigen des Körpers einen Winkel von etwa 60 Graden bildet. Die Kreuzungsstelle zwischen der Längsachse des Herzens und der Medianlinie des Körpers fällt unterhalb des Anfanges des mittleren Drittheiles des Brustbeines und findet zugleich derart statt, dass die Längsachse des Herzens etwa 3 cm oberhalb ihrer Mitte von der Medianlinie getroffen wird. Hieraus ergiebt sich, dass nur ein kleiner Theil des Herzens der rechten, der grössere dagegen der linken Thoraxseite angehört. Nach dem Volumen kommen etwa $^2/_3$ der linken Brustseite zu, während der rechten nur $^1/_3$ des Herzvolumens zufällt. Auf Figur 141 erkennt man leicht, dass auf die rechte Hälfte gehören: fast der ganze rechte Vorhof mit Ausnahme der Spitze seines Herzohres, rechte Hälfte des linken Vorhofes, Scheidewand der Vorhöfe, fast das ganze rechte venöse Ostium und ein in

seiner Mitte etwa 2 cm breites Stück des rechten Ventrikels. In der linken Thoraxseite findet man dagegen: grössten Theil des rechten Ventrikels, ganzen linken Ventrikel, linke Hälfte des linken Vorhofes und Spitze des rechten Vorhofes.

Der höchste Punkt des Herzens, welcher vom oberen Umfange des linken Vorhofes gebildet wird, entspricht einer durch den oberen Rand der Sternalenden der zweiten Rippenknorpel gelegten Horizontalen. Die grösste Breitenausdehnung erreicht das Herz



141.

Lage des Herzens.
1. Herz. 2. Rechte Lunge. 3. Linke Lunge. 4. Complementäre Pleuraräume.

in der Höhe der vierten Rippenknorpel. Es überschreitet hier die Medianlinie um 4 bis 5 cm nach rechts und um 7 bis 9 cm nach links, Maasse, welche begreiflicherweise für die Beurtheilung der Dämpfungsfigur des Herzens von grosser Bedeutung sind. Die tiefste Stelle des Herzens kommt in der Höhe der sechsten Rippenknorpel zu liegen.

In Folge seiner schrägen Lagerung hat man an dem Herzen drei Ränder zu unterscheiden, einen rechten, unteren und linken Rand.

Der rechte Rand wird von dem rechten Vorhofe gebildet. Er nimmt in der Mitte des Sternalendes des zweiten rechten Intercostal-

raumes den Anfang, bildet eine leicht convexe, den rechten Sternalrand um etwa 2 cm nach aussen überschreitende Linie und findet am Sternalende des fünften rechten Rippenknorpels sein Ende.

Der untere Herzrand gehört dem rechten Ventrikel an. Er hat einen nach links und abwärts gerichteten Verlauf. Vom Sternalansatze des fünften rechten Rippenknorpels beginnend, läuft er schräg zum unteren Rande des Sternalansatzes des sechsten linken Rippenknorpels, schneidet diesen aber weiter nach auswärts und nimmt dann längs des oberen Randes der sechsten linken Rippe zur Stelle des Spitzenstosses seinen Lauf.

Der linke Herzrand fällt dem linken Ventrikel zu. Er beginnt in gleicher Höhe mit dem rechten Herzrande in der Mitte des zweiten linken Intercostalraumes und zieht sich bis zur Mitte des fünften linken Intercostalraumes hin, wobei er fast den Verbindungsstellen zwischen Knorpel und Knochen der dritten, vierten und fünften linke Rippe entspricht.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass man eigentlich nicht von einer vorderen und hinteren Herzfläche sprechen darf, denn da das Zwerchfell, auf welchem das Herz aufruht, eine schräg nach vorn abfallende Ebene bildet, so wird die vordere convexe Herzfläche mehr zur oberen und die hintere plane Fläche mehr zu einer unteren Herzfläche.

Die vordere (obere) Herzfläche wird grösstentheils von Lunge überdeckt; nur ein Theil des rechten Ventrikels bleibt frei und kommt der inneren Thoraxwand unmittelbar anzuliegen. Ueber den genaueren Verlauf der vorderen Lungenränder vergl. S. 272.

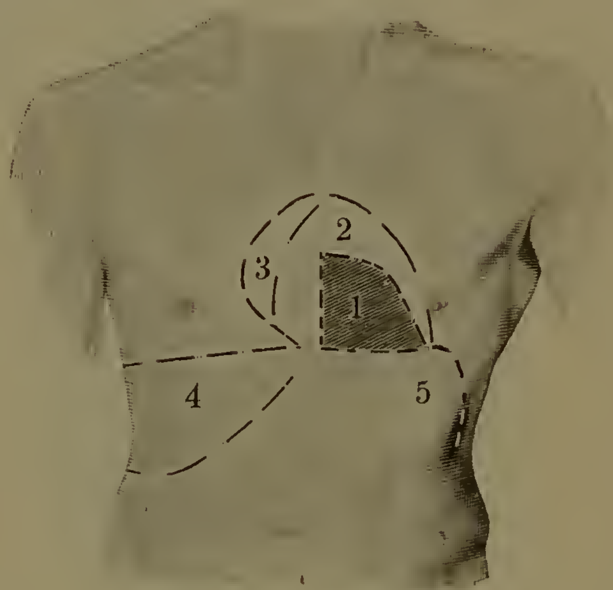
Bei der Percussion des Herzens kommt es einmal darauf an, den der Thoraxwand unmittelbar anliegenden Theil des Herzens zu bestimmen. Derselbe bildet das, was man die kleine oder oberflächliche Herzdämpfung nennt. Aber man suche auch noch die von Lungen überdeckten Abschnitte des Herzens percussorisch zu begrenzen. Man erhält alsdann die grosse oder tiefliegende Herzdämpfung oder, falls man sich der palpatorischen Percussion bedient, die Herzresistenz.

Die Percussion des Herzens nehme man womöglich in Rückenlage vor; aufrechte und sitzende Körperhaltung werden meist unbequemer sein. Seitenlage ist zunächst zu vermeiden, weil das Herz dabei Verschiebungen erfährt.

Die kleine oder oberflächliche Herzdämpfung,

auch absolute Herzdämpfung, Herzleerheit, Herzmattigkeit, partielle oder starke Herzdämpfung genannt, erfordert selbstverständlich schwache (leise, oberflächliche Percussion), denn bei lauter Percussion würde man den lauten Schall der angrenzenden lufthaltigen Lungenränder durchhören. Bei gesunden Personen stellt sie eine dreieckige Figur

dar, welche sich theoretisch so construiren lässt, dass man den Spitzenstoss des Herzens durch eine Horizontale mit dem oberen Rande des Sternalansatzes des linken sechsten Rippenknorpels verbindet, durch eine hart neben dem linken Sternalrande nach aufwärts laufende Verticale den Sternalansatz des sechsten Rippenknorpels mit dem unteren Rande des Sternalansatzes des vierten linken Rippenknorpels in Verbindung bringt und endlich von dem zuletzt genannten Punkte eine Grade zur Stelle des Spitzenstosses zieht. Man erhält hierbei ein annähernd rechtwinkliges Dreieck, an welchem man eine untere und rechte Kathete



142.

Formen der Herzdämpfung.
1. Kleine Herzdämpfung. 2. Grosse Herzdämpfung. 3. Herzresistenz. 4. Kleine Leberdämpfung. 5. Halbmondförmiger Raum. (Nach einer Photographie.)

und eine nach links gelegene Hypotenuse zu unterscheiden hat. Die beiden Katheten sind fast gleich lang und besitzen eine Grösse von 5 bis 8 cm.

In vielen Fällen ist die nach links gelegene Hypotenuse keine grade, sondern eine gebrochene Linie, und in Uebereinstimmung damit wandelt sich dann das Dämpfungsdreieck des Herzens in eine viereckige Figur um (vergl. Figur 142). Man bekommt es hierbei weniger mit einer ausgesprochen winkeligen Knickung als vielmehr mit einer bogenförmigen Linie zu thun, deren Convexität nach auswärts gerichtet ist, und die zuerst längs der vierten linken Rippe parallel läuft, um dann nach unten umzubiegen.

Die Bestimmung der Grenzen der kleinen Herzdämpfung unterliegt bei Anwendung der schwachen Percussion keinen Schwierigkeiten. Jedoch gilt dies nur für die rechte und linke Grenze. Die untere Grenze lässt sich vielfach nicht durch Percussion bestimmen, weil der linke

Lappen der Leber dem Herzen anzuliegen kommt, und sich der Schall der luftleeren Leber selbstverständlich von dem Percussionsschalle des luftleeren Herzens in Nichts unterscheidet. Man muss sie unter solchen Umständen in der vorhin angegebenen Weise theoretisch construiren. In manchen Fällen gelingt es, die äussere linke Hälfte der unteren Grenze percussorisch zu bestimmen, wenn sich der Leberlappen nicht bis zur Stelle des Spitzenstosses hinzieht, so dass dann unter dem Herzen der Magen zu liegen kommt und die Grenze zwischen Herz und Magen durch Auftreten eines tympanitischen Percussionsschalles kenntlich wird.

Manche Aerzte begnügen sich mit der Bestimmung der kleinen Herzdämpfung. Jedoch ist ein solches Vorgehen mitunter deshalb gefährlich, weil die Grösse der kleinen Herzdämpfung nicht allein von Veränderungen des Herzens, sondern auch von solchen der begrenzenden Lungenränder abhängig ist. So geben Infiltration und Retraction der Lungenränder der kleinen Herzdämpfung eine ungewöhnliche Grösse, während sie durch starke Blähung derselben abnorm klein wird. Mitunter kann die respiratorische Grössenänderung der kleinen Herzdämpfung den wahren Sachverhalt aufklären; sind dagegen die Lungenränder fixirt oder die für ihre Aufnahme bestimmten complementären Pleuraräume obliterirt, so können sich einer richtigen diagnostischen Auslegung der Verhältnisse ernste Schwierigkeiten in den Weg stellen.

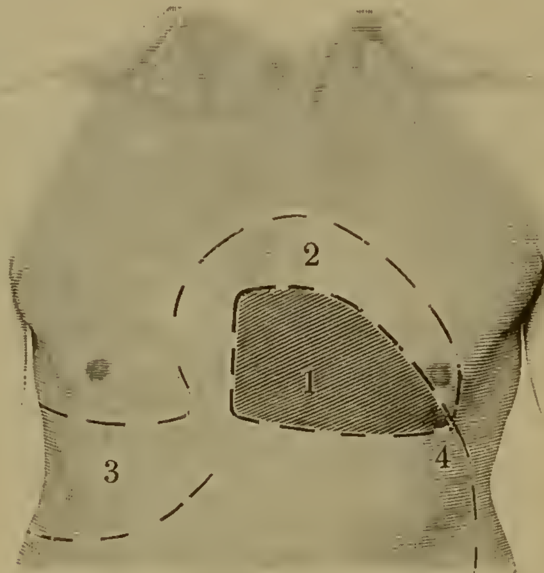
Es kann keinem ernsten Zweifel unterliegen, dass für die Erkennung wirklicher Herzveränderungen die Bestimmung der grossen Herzdämpfung mehr leistet, weil sie von der Beschaffenheit der Lungenränder weniger abhängig ist.

Die grosse oder tiefe Herzdämpfung

führt auch die Bezeichnungen relative, schwache oder totale Herzdämpfung oder schlechtweg Herzdämpfung. Dieselbe erfordert stets eine starke (laute, tiefe) Percussion, weil bei schwacher Percussion nur der laute Schall der das Herz überdeckenden Lungenabschnitte zum Vorschein kommen würde. Da es sich bei ihr nicht um einen leisen, sondern nur um einen relativ gedämpften Percussionsschall handelt, so erklärt es sich, dass sie viel schwieriger als die kleine Herzdämpfung zu bestimmen ist. Sie erfordert mehr Uebung und ein feineres Ohr. Besonders schwierig zu bestimmen ist sie bei beträchtlicher Dicke der Brustwand und bei Oedem der Brusthaut; sie fällt unter solchen Umständen oft zu klein aus.

Die grosse Herzdämpfung ist gleich der kleinen von annähernd dreieckiger Form und man kann auch an ihr eine rechte, linke und untere Grenze unterscheiden (vergl. Figur 142).

Die letztere fällt begreiflicherweise mit derjenigen der kleinen Herzdämpfung zusammen, abgesehen davon, dass sie dieselbe nach rechts und links an Ausdehnung überragt. Der rechte Rand beginnt meist am Sternalrande des dritten linken Rippenknorpels, bildet eine nach rechts leicht convexe Linie und endet gewöhnlich am Sternalende des fünften rechten Rippenknorpels. Es ist also an dieser Stelle die rechte Grenze der kleinen und grossen Herzdämpfung um die Breite des Sternums von einander geschieden, was einem Raume von durch-



143.

Form der grossen und kleinen Herzdämpfung bei Hypertrophie und Dilatation beider Ventrikel in Folge von Mitralklappeninsufficienz. 1. Kleine Herzdämpfung. 2. Grosse Herzdämpfung. 3. Kleine Leberdämpfung. 4. Halbmondförmiger Raum. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

schnittlich 4 cm gleichkommt. Der linke Rand der grossen Herzdämpfung nimmt oben gleichfalls am Sternalende des dritten linken Rippenknorpels den Anfang, überragt nach aussen die linke Grenze der kleinen Herzdämpfung um 2 bis 3 cm, zieht in einer nach aussen und links convex gekrümmten Linie zum fünften Intercostalraum und endet hier am äussersten Rande des Spitzenstosses.

Die grosse Herzdämpfung stimmt nur auf ihrer unteren und linken Grenze mit der Lage der entsprechenden Herzränder überein. Oben, namentlich aber rechts bleibt sie hinter der Herzgrösse zurück, weil es auch bei starker Percussion nicht möglich ist, luftleere Organe zu erkennen, die von Lungenschichten überdeckt sind, welche dicker als 5 cm sind.

Um namentlich die rechte Grenze des Herzens möglichst genau zu finden, ist die Bestimmung der Herzresistenz anzurathen.

Die Herzresistenz

muss durch palpatorische Percussion bestimmt werden. Ich selbst bediene mich mit Vorliebe der Finger-Fingerpercussion und halte es für vortheilhaft, weniger zu percutiren, als vielmehr Finger auf Finger zu drücken. Nähert man sich etwa von der rechten Mamillarlinie her mehr und mehr dem rechten Sternalrande, so empfindet man etwa 2 bis 3 cm vom rechten Sternalrande entfernt einen deutlichen Widerstand, der, wie die Untersuchungen von Ebstein und seinen Schülern gezeigt haben, mit dem rechten Herzrande zusammenfällt. Die linke und untere Grenze der Herzresistenz sind dieselben wie die entsprechenden Grenzen der grossen Herzdämpfung (vergl. Figur 142). Erschwert wird die Bestimmung der Herzresistenz durch Verknöcherung der Rippenknorpel und Starrheit der Thoraxwand, sowie durch starkes Oedem der Brusthaut. Wenn einzelne Aerzte (Guttmann, Rosenstein, Weil) die Bestimmung der Herzresistenz für eine werthlose Untersuchungsmethode erklärt haben, so kann ich dem nach ausgedehnten eigenen Erfahrungen keineswegs beistimmen.

Bei den Veränderungen der Herzdämpfung hat man zunächst zwischen gesunden und krankhaften Verhältnissen zu unterscheiden und bei den letzteren kommen einmal Erkrankungen an den Nachbarorganen und in anderen Fällen Krankheiten des Herzens selbst in Betracht. Die Veränderungen geben sich je nachdem durch Grösse, Lage und Form der Herzdämpfung kund.

Berücksichtigen wir zunächst nur die kleine Herzdämpfung, so hängt dieselbe unter gesunden Verhältnissen vom Lebensalter ab. Bei Kindern während des zweiten bis zehnten Lebensjahres erreicht sie verhältnissmässig grössere Werthe als bei Erwachsenen; sie fängt nicht selten um einen Intercostalraum höher an, um dafür auch unten einen Intercostalraum höher aufzuhören. In Uebereinstimmung damit wurde früher hervorgehoben, dass auch der Spitzenstoss des Herzens bei Kindern häufig im vierten linken Intercostalraume gesehen und gefühlt wird. Auch wurde früher bereits darauf hingewiesen, dass die Erscheinung mit dem höheren Stande des Zwerchfelles beim Kinde in Zusammenhang steht, wozu noch ein verhältnissmässig grösserer Umfang des Herzens begünstigend hinzukommt. Ein umgekehrtes Verhalten beobachtet man bei Greisen. Die kleine Herzdämpfung erscheint hier von ungewöhnlich geringem Umfange und kommt häufig einen Intercostalraum tiefer zu stehen.

Ausser durch das Lebensalter findet man die kleine Herzdämpfung beeinflusst durch tiefe Athmungsbewegungen, was zuerst Gerhardt

eingehend verfolgt hat. Ruhige Athmung dagegen äussert keinen merklichen Einfluss. Bei tiefer Einathmung rückt die kleine Herzdämpfung nach unten und nimmt an Umfang ab, während sie nach angestrengter Exspiration höher zu liegen kommt und an Ausdehnung zunimmt. Bei sehr tiefen Inspirationen verschwindet bei manchen Menschen die kleine Herzdämpfung ganz und gar. Die Veränderung kommt ausschliesslich auf Kosten der linken und unteren Grenze zu Stande, während die rechte Grenze unverändert bleibt. Die Erscheinung erklärt sich aus den respiratorischen Verschiebungen des linken vorderen Lungenrandes, dessen mögliche Excursionsfähigkeit auf der Höhe der beiden Athmungsphasen bis über 5 cm beträgt. Zwar geht auch der rechte vordere Lungenrand respiratorische Verschiebungen ein, doch bleibt derselbe dabei stets hinter dem Sternum gelegen, so dass der Percussion die Dislocationen entgehen.

In hohem Grade zeigt sich die kleine Herzdämpfung von der Körperstellung abhängig. In linker Seitenlage rückt sie über die linke Mamillarlinie nach auswärts hinaus, während sie in rechter Seitenlage nach rechts hinüberrückt, und nach Beobachtungen von Penzoldt ist sogar in Kopfstellung eine Dislocation des Herzens nach dem Kopfe zu möglich. Auffällig ist es, dass beim Uebergange aus der Rückenlage in aufrechte Stellung eine entsprechende Verschiebung meist nicht nachzuweisen ist. Die Verschiebung beträgt in linker Seitenlage erheblich mehr als in rechter. Hierbei bleibt die rechte Grenze der kleinen Herzdämpfung unverändert, nur reicht sie höher am Sternalrande hinauf, dagegen kann sich die untere Grenze bis über 6 cm nach aussen verlängern. In rechter Seitenlage tritt eine Verkürzung der unteren Herzgrenze von links nach rechts ein und in Uebereinstimmung damit rückt auch die linke Herzgrenze dem Sternum zu. Gleichzeitig wird auch der Percussionsschall über dem unteren Theile des Sternums deutlich gedämpft und gewöhnlich tritt rechts vom Sternum in der Höhe der vierten bis sechsten Rippe eine Zone dumpfen Schalles auf.

Unter pathologischen Verhältnissen werden Veränderungen an der kleinen Herzdämpfung bei Erkrankungen der Pleurahöhle beobachtet. Bei Ansammlung von Flüssigkeit in der Pleurahöhle findet überaus häufig eine Verschiebung der Herzdämpfung nach der gesunden Brustseite statt. Ist die Verschiebung des Herzens aus irgend einem Grunde unmöglich, so kann es vorkommen, dass die Bestimmung der Herzdämpfung nicht gelingt, weil man nicht im Stande ist, den dumpfen Percussionsschall der in der Pleurahöhle angesammelten Flüssigkeit von dem gleichnamigen Schalle des Herzens zu unterscheiden. Sind kleine Flüssigkeitsmengen in nächster Umgebung des Herzens abgekapselt, so kann die Herzdämpfung scheinbar an Umfang zunehmen.

Die Differentialdiagnose zwischen wirklichen Herzveränderungen und Pleurakrankheiten hat man daraus zu stellen, dass bei letzteren der Grenzcontour gewöhnlich unregelmässig verläuft, und dass die respiratorischen Veränderungen der kleinen Herzdämpfung ausbleiben. Es kommt noch hinzu, dass die Entwicklung der Krankheit auf eine Erkrankung der Pleuren hinweisen wird, und dass sonstige Symptome einer Herzkrankheit fehlen.

Weitere Veränderungen können sich einstellen, wenn die pleurale Flüssigkeit zur Resorption gelangt. In manchen Fällen bleibt das Herz an seiner abnormen Stelle dauernd fixirt, in anderen dagegen rückt es übermässig weit in die erkrankte Brustseite hinein, weil die Lungen in Folge von langer Compression an Ausdehnungsfähigkeit eingebüsst haben und geschrumpft bleiben. In Folge davon kommt das Herz mit einer grösseren Fläche der Innenwand des Thorax anzuliegen und dementsprechend nimmt auch die kleine Herzdämpfung an Ausdehnung zu.

Kommt es in Folge von entzündlichen Veränderungen zu Obliteration der complementären Räume oder werden die vorderen Lungenränder durch bindegewebige Adhäsionen an die Pleuren fixirt und in ihrer Excursionsfähigkeit behindert, so erkennt man dies daran, dass die respiratorischen Aenderungen der Herzdämpfung ausbleiben.

Bei freier Gasansammlung in der linken Pleurahöhle kann die kleine Herzdämpfung an der gewöhnlichen Stelle ganz vermisst werden, dafür tritt sie wegen entsprechender Verschiebung des Herzens rechts vom Sternum auf.

Ein Verschwinden der kleinen Herzdämpfung tritt auch dann ein, wenn sich im Zellgewebe des vorderen Mediastinum Luftblasen angesammelt haben, mediastinales Emphysem.

Auch Erkrankungen der Lunge veranlassen mitunter eine Verkleinerung oder Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung. Eine Verkleinerung findet bei acuter Lungenblähung und bei Emphysema pulmonum alveolare statt, indem dabei die Lungen an Volumen zunehmen und sich in grösserer Ausdehnung über die vordere Herzfläche herüberlegen. Bei hochgradiger Erkrankung kann es zum vollkommenen Verschwinden der kleinen Herzdämpfung kommen. Einer Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung begegnet man bei Schrumpfung der linken Lunge, sobald sich der vordere mediane linke Lungenrand nach oben und auswärts zurückzieht und dadurch einen grösseren Abschnitt der vorderen oberen Herzfläche freigiebt. Nicht selten ist damit eine Verschiebung der Herzdämpfung nach aufwärts verbunden.

Eine scheinbare Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung kann sich dann ergeben, wenn die vorderen Lungenränder infiltrirt

und luftleer geworden sind. Erstreckt sich die Infiltration über den ganzen Oberlappen der linken Lunge, so kann die Bestimmung der kleinen Herzdämpfung überhaupt unmöglich werden. Auscultatorische Erscheinungen (Bronchialathmen, klingende Rasselgeräusche) werden in der Regel auf eine Erkrankung des Respirationstractes hinweisen und eine Verwechslung mit Herzkrankheiten nicht aufkommen lassen.

Erkrankungen der abdominellen Organe rufen dann eine Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung hervor, wenn sie das Zwerchfell stark nach oben drängen, so dass das Herz mit grösserer Fläche der Innenwand des Thorax anzuliegen kommt. Es kann dies durch Geschwülste und übermässige Gas- oder Flüssigkeitsansammlung in dem Abdomen geschehen.

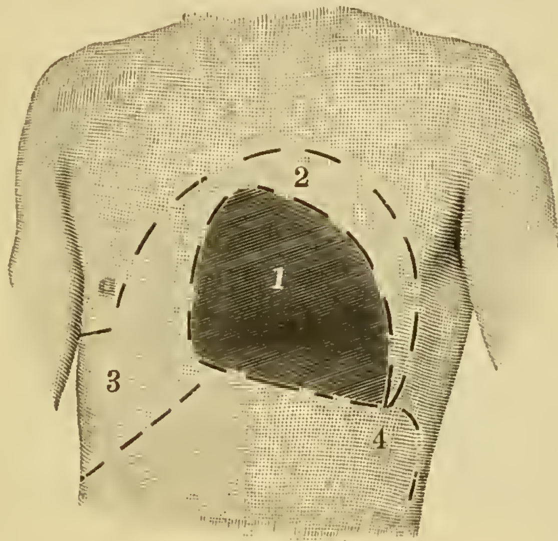
Auch kann das Herz durch mediastinale Geschwülste in grösserer Ausdehnung an die Brustwand gedrängt werden, und auch bei Verkrümmungen der Wirbelsäule wird dergleichen gesehen.

Gehen wir zu den Erkrankungen des Herzens selbst über, so trifft man sehr hochgradige Veränderungen der kleinen Herzdämpfung bei Erkrankungen des Herzbeutels an. Die kleine Herzdämpfung verschwindet ganz und wird durch tympanitischen Schall ersetzt bei Ansammlung von Gas in der Pericardialhöhle. Besteht eine freie Fistelöffnung, so kann bei der Percussion das Geräusch des gesprungenen Topfes auftreten.

Einen ganz ausserordentlich grossen Umfang erreicht die kleine Herzdämpfung bei Flüssigkeitsansammlung in der Pericardialhöhle. Ihre untere Grenze kann sich hier von der linken Axillarlinie bis zur rechten Mamillarlinie erstrecken und nach oben bis über den zweiten Rippenknorpel hinaufreichen. Gerhardt hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass ihre Höhe in aufrechter Stellung meist an Umfang zunimmt. In ätiologisch zweifelhaften Fällen von vergrösserter Herzdämpfung kann dieses Symptom für die Differentialdiagnose benutzt werden. Selbstverständlich kommen alle diese Veränderungen nur dadurch zu Stande, dass der von Flüssigkeit ausgedehnte Herzbeutel die Lungenränder zurückschiebt. Sie bleiben daher aus, wenn die Lungenränder verwachsen und dadurch unverschieblich geworden sind. Besonders hervorzuheben ist noch die Form der Herzdämpfung. Man muss sich erinnern, dass das Herz specifisch schwerer ist als die Flüssigkeit, so dass letztere unter allen Umständen den höchsten Punkt einzunehmen sucht. In der ersten Zeit sammelt sich daher das Exsudat in nächster Nähe der grossen Herzgefässe an, so dass die kleine Herzdämpfung die Gestalt eines Dreieckes annimmt, dessen abgestumpfte Spitze nach oben und dessen Basis nach unten liegt. Im weiteren Verlaufe nimmt dieses Dreieck mehr und mehr an Ausdehnung zu

und bei hochgradiger Flüssigkeitsansammlung bekommt man eine Figur zu sehen, bei welcher die stumpfe Spitze des Dreieckes am Manubrium sterni gelegen ist, während seine Grundlinie von der rechten Mamilla im Verlaufe des sechsten und siebenten Intercostalraumes bis zur linken Axilla reicht (vergl. Figur 144). Uebrigens muss das im Herzbeutel angesammelte Fluidum bereits einigen Umfang erreicht haben, wenn es durch die Percussion nachgewiesen werden soll. Beträgt seine Menge weniger als 100 bis 120 cbcm, so kann es vollkommen unentdeckt bleiben.

Sehr eigenthümliche Veränderungen zeigen sich dann an der kleinen Herzdämpfung, wenn sich zu gleicher Zeit Gas und Flüssigkeit



144.

Form der grossen und kleinen Herzdämpfung bei exsudativer Pericarditis. 1. Kleine Herzdämpfung. 2. Grosse Herzdämpfung. 3. Leberdämpfung. 4. Halbmondförmiger Raum. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

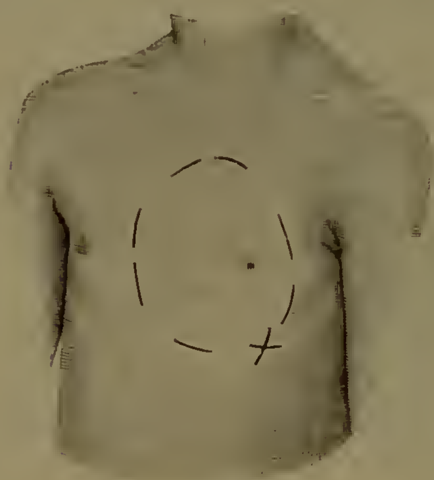
im Herzbeutel befinden. Das Charakteristische besteht hierbei darin, dass das Gas und der ihm bei der Percussion entsprechende tympanitische Percussionsschall in allen Körperstellungen das Bestreben zeigen, den höchsten Punkt einzunehmen, und dass sich dementsprechend die percussorischen Verhältnisse mit jeder Körperlage ändern. Während man also in Rückenlage vorwiegend tympanitischen Percussionsschall in der Herzgegend findet, nimmt in aufrechter Stellung die tympanitisch schallende Zone den oberen Theil der Herzgegend ein, während über der unteren der Schall dumpf ist, und in Seitenlage tritt wiederum eine neue Verschiebung zwischen dem dumpf und tympanitisch schallenden Bezirke ein.

Unter Umständen wird in den verschiedenen Körperstellungen Schallhöhenwechsel beobachtet. So berichtet Weil, in einem

Falle Höherwerden des tympanitischen Percussionsschalles beim Uebergange aus der Rückenlage in aufrechte Körperhaltung gefunden zu haben.

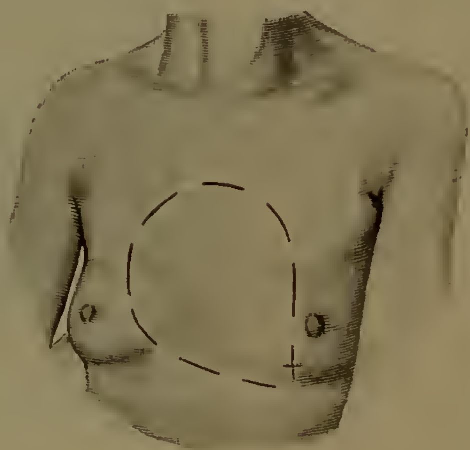
Verwachsungen des Herzbeutels können ohne jegliche Veränderung der kleinen Herzdämpfung bestehen, selbst dann, wenn die Verwachsung eine vollkommene ist. Die Verhältnisse ändern sich jedoch, sobald der Herzbeutel und mit ihm der Herzmuskel auch noch durch extrapericardiale Verwachsungen mit der vorderen Brustwand fest verbunden sind. Man erkennt nämlich diesen Zustand daran, dass die Verschiebungen des Herzens und der kleinen Herzdämpfung in Seitenlage ausbleiben.

Sehr wichtig sind diejenigen Veränderungen der kleinen Herzdämpfung, welche bei Volumenszunahme des Herzmuskels ange-



145.

Form der grossen Herzdämpfung bei Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels in Folge von Aortenklappeninsufficienz. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)



146.

Form der grossen Herzdämpfung bei Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels in Folge von Mitralklappenstenose. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

troffen werden. Verkleinerungen des Herzmuskels sind einer Diagnose überhaupt nicht zugänglich.

Bei Volumenszunahme des linken Ventrikels wird der linke Lungenrand nach aussen geschoben, und es tritt eine Vergrösserung der Herzdämpfung nach links aussen und unten ein. Die Herzdämpfung gewinnt namentlich an Länge und zeigt eine vornehmlich ovale Form. Bekommt man es dagegen mit Volumensvergrösserung des rechten Ventrikels zu thun, so nimmt die kleine Herzdämpfung vorwiegend in der Breitenausdehnung zu, wobei auch der untere Theil des Sternums einen fast dumpfen Percussionsschall wahrnehmen lässt. Die gesammte Herzdämpfung erhält dadurch eine mehr rundliche Form. Haben endlich beide Herzventrikel an Ausdehnung

gewonnen, so findet eine Vergrösserung der Herzdämpfung nach allen Richtungen hin statt. Weil hat hervorgehoben, dass bei diesen Zuständen die respiratorischen Veränderungen der kleinen Herzdämpfung nicht nur bleiben, sondern ganz ausserordentlich ergiebig zu sein pflegen.

Eine besondere Berücksichtigung verdient es, dass diese Veränderungen der kleinen Herzdämpfung mitunter ausbleiben, wenn zu gleicher Zeit Lungenemphysem besteht, weil dann eine ergiebige Verschiebung der Lungenränder unmöglich wird. Das Gleiche tritt ein, wenn die vorderen medianen Lungenränder mit der Innenwand des Thorax fest verwachsen sind und dadurch an einer Dislocation verhindert werden. Letzteren Zustand erkennt man, wie früher erwähnt, daran, dass die respiratorischen Grössenänderungen der kleinen Herzdämpfung ausbleiben. Gerade in Fällen der letzteren Art ist die Bestimmung der grossen Herzdämpfung von nicht zu unterschätzendem Werthe.

Die physiologischen Veränderungen der grossen Herzdämpfung stimmen rücksichtlich der Ursachen mit denjenigen der kleinen Herzdämpfung völlig überein. Man findet demnach im kindlichen Alter die grosse Herzdämpfung umfangreicher und höher stehend als bei Erwachsenen, bei Greisen dagegen kleiner und niedriger. Ergiebige Athmungsbewegungen ändern auch die grosse Herzdämpfung, obschon die Unterschiede nicht so bedeutend ausfallen als bei der kleinen. Endlich ist auch die Körperstellung nicht ohne Einfluss, aber auch hier sind die Veränderungen geringer als bei der kleinen Dämpfung.

Vergrösserungen des Herzmuskels müssen begreiflicherweise mit Zunahme der grossen Herzdämpfung verbunden sein. Durch umfangreiches Lungenemphysem freilich können auch hier die Veränderungen verdeckt werden, doch üben Verwachsungen der Lungenränder keinen Einfluss aus. Ob der rechte oder der linke Ventrikel an Umfang zugenommen hat, ist daraus zu entnehmen, ob die grosse Herzdämpfung den rechten Sternalrand oder die linke Mamillarlinie nach auswärts überschreitet; im letzteren Falle findet auch noch eine Vergrösserung nach unten statt (vergl. die Figuren 145 und 146).

Umfangszunahme des rechten Ventrikels macht sich noch dadurch bemerkbar, dass die Herzresistenz um mehr als 3 cm den rechten Sternalrand in der Höhe des vierten und fünften rechten Rippenknorpels überragt.

4. Auscultation des Herzens.

Die Auscultation des Herzens ist stets mit dem Stethoskop auszuführen, denn da man darauf Bedacht zu nehmen hat, die einzelnen Herzklappen gesondert zu behorchen, und da diese auf einem sehr

engen Raume neben einander liegen, so versteht man leicht, dass das directe Anlegen der Ohrmuschel an die Brustwand hier nicht am Platze ist.

Man auscultirt die einzelnen Herzklappen und ihre Ostien an folgenden Stellen:

1. die Mitralis über der Stelle des Spitzenstosses,
2. die Tricuspidalis in der Medianlinie des Sternums in der Höhe des fünften Rippenknorpels,
3. die Pulmonalklappen im zweiten linken Intercostalraume hart neben dem linken Sternalrande,
4. die Aortenklappen im zweiten rechten Intercostalraume hart neben dem rechten Sternalrande.

Jedermann, der mit der Anatomie des Herzens vertraut ist, erkennt sofort, dass man nicht alle Herzklappen an derjenigen Stelle auscultirt, an welcher sie liegen (vergl. Figur 141, S. 428). Der Unterschied zwischen der anatomischen Lage der Herzklappen und dem ihnen zukommenden Orte für die Auscultation wird aus folgender Tabelle leicht übersichtlich sein:

Name der Klappen.	Anatomische Lage ihrer Ansatzstellen.	Auscultationsstelle.
1. Mitralklappe.	Oberer Rand des dritten linken Rippenknorpels hart neben dem Sternum.	Ort des Spitzenstosses.
2. Tricuspidalklappe.	Verbindungslinie zwischen drittem linkem Intercostalraume und fünftem rechtem Rippenknorpel.	Medianlinie, Höhe des fünften Rippenknorpels.
3. Pulmonalklappen.	Mitte des zweiten linken Intercostalraumes 1,5 cm links vom Sternalrande.	Zweiter linker Intercostalraum hart neben linkem Sternalrande.
4. Aortaklappen.	Zwischen Medianlinie und drittem linkem Rippenknorpel.	Zweiter rechter Intercostalraum hart neben dem Sternum.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass man nur die Klappen der Pulmonalarterie und die Tricuspidalis dort auscultirt, wo sie in Wirklichkeit liegen. Die Ansatzstelle der Mitralklappensegel ist

von zu dicken Lungenschichten überdeckt, als dass ihre wirkliche Lage für die Auscultation von Vortheil erscheinen könnte, während sich die von ihnen hervorgerufenen Schallerscheinungen mit der Richtung des Blutstromes trefflich zur Herzspitze fortleiten. Der Ursprung der Aorta wird von dem Anfange der Pulmonalarterie theilweise überdeckt, woher man die an ihm entstehenden acustischen Phänomene nicht über dem eigentlichen Ostium aorticum, sondern über der Aorta ascendens auscultirt. Aber auch hier lehrt die klinische Beobachtung, dass ihre Fortleitung in die Aorta ascendens, die eigentliche Auscultationsstelle, eine ganz ausserordentlich günstige ist.

Vortheilhaft für die Auscultation des Herzens ist es, wenn sich der Untersuchte im Zustande körperlicher und geistiger Ruhe befindet. Ist die Herzbewegung eine sehr erregte, so kann eine zuverlässige Auscultation auch für den Geübtesten unmöglich werden, so dass man abzuwarten hat, bis spontan oder nach dem Gebrauche gewisser Heilmittel, namentlich von Digitalis, Ruhe eingetreten ist.

Es lässt sich keine bestimmte Körperstellung angeben, welche für die Auscultation des Herzens die beste wäre. Man thut daher gut daran, sie in verschiedenen Körperhaltungen vorzunehmen, weil nicht selten abnorme Schallerscheinungen am Herzen in einer Körperstellung auftreten, um in einer anderen ganz zu verschwinden. Auch hat Waldenburg darauf aufmerksam gemacht, dass man streng methodisch während oberflächlicher Athmung, am Ende der Exspiration und auf der Höhe der Inspiration auscultiren soll, da andernfalls mitunter sehr wichtige Erscheinungen der Untersuchung entgehen. Oft ist es von besonderem Vortheile, durch schnelle Bewegung im Zimmer, durch wiederholtes Aufsetzen und Niederlegen, durch beschleunigte und tiefe Athmungen, durch abwechselndes Erheben und Senken der Arme u. s. f. die Herzbewegungen künstlich zu steigern, weil sich danach nicht selten Geräusche zeigen, welche im Zustande völliger Ruhe verborgen bleiben.

Nach dem Vorschlage Skoda's unterscheidet man bei der Auscultation des Herzens zwischen Herztönen und Herzgeräuschen, und je nachdem die letzteren in den Herzhöhlen oder ausserhalb derselben entstehen, zerfallen sie in endocardiale und exocardiale Geräusche. Die letzteren finden sich fast ohne Ausnahme bei Krankheiten des Pericardes und können demnach auch pericardiale Geräusche genannt werden.

Herztöne geben sich dem Ohre als kurze, scharf einsetzende und scharf endende Schallerscheinungen kund. Im Gegensatze dazu erscheinen Herzgeräusche von längerer Dauer und zeichnen sich meist durch eine gewisse Discontinuität aus.

Der Gegensatz zwischen Herzton und Herzgeräusch ist nicht im strengen Sinne der Physik aufzufassen. Mit musikalisch reinen Tönen bekommt man es hier nimmermehr zu thun, sondern es handelt sich immer nur um eine Tonähnlichkeit oder um eine nähere Beziehung zum Tone. In der Genese spricht sich diese Verwandtschaft dahin aus, dass zur Entstehung von Herztönen regelmässige (periodische) Bewegungen nothwendig sind, während Herzgeräusche auf unregelmässigen (aperiodischen) Bewegungsvorgängen beruhen.

Man wird es unschwer begreifen, dass die Gegensätze zwischen Herztönen und Geräuschen nicht immer deutlich ausgesprochen sind. Es kommen mitunter Uebergänge vor, bei welchen man trotz grosser Erfahrung und Sorgfalt zweifelhaft ist, ob man sie als Ton oder Geräusch bezeichnen soll. Skoda schlug hierfür den Ausdruck unbestimmter Schall vor, doch hat sich derselbe auffälligerweise keiner Aufnahme zu erfreuen gehabt, und man pflegt in solchen Fällen lieber von unreinen oder geräuschartigen Tönen zu sprechen.

a) Auscultation der Herztöne.

Wo man auch immer das Ohr über der Herzgegend anlegen mag, allerorts hört man bei gesunden Menschen zwei Töne, welche man nicht unpassend mit dem Tick-Tack einer Uhr verglichen hat. Den einen Ton von ihnen nennt man den systolischen (ersten), den anderen den diastolischen (zweiten). Beide Töne geben ihre Zusammengehörigkeit dadurch kund, dass sie durch eine nur kurze Pause von einander getrennt sind, während sie durch eine deutlich längere Pause von den beiden nächsten Tönen geschieden werden.

Der systolische (erste) Ton fällt, worauf sein Name hindeuten soll, mit der Systole des Herzens, demnach auch mit dem Spitzenstosse des Herzens und mit dem Carotispulse zusammen, während er dem Pulse in mehr peripher gelegenen Arterien (Radialis, Cruralis) um ein merkliches Zeittheilchen vorausgeht. Durch Palpation des Spitzenstosses oder der Carotis kann man sich füglich leicht dessen vergewissern, welcher Ton als systolischer zu bezeichnen ist. Geübtere kommen sehr bald um die Palpation dadurch herum, dass sie beim Auftreten des systolischen Tones eine mehr oder minder deutliche Erschütterung des Stethoskopes fühlen, welche durch Uebertragung der Herzbewegung auf die Brustwand und von hier auf das Hörrohr entsteht. Auch prägt sich sehr bald dem Ohre ein eigenthümlicher Rhythmus der Herztöne ein, so dass man für gewöhnlich über die Diagnose, welcher Ton systolisch, welcher diastolisch, nicht zweifelhaft ist.

Irrthümer kommen bei sehr beschleunigter und unregelmässiger Herzbewegung vor, und oft bleibt hier nichts anderes übrig, als Zeiten ruhiger und regelmässiger Herzbewegung abzuwarten.

Da man über jeder der vier Herzklappen je einen systolischen und diastolischen Ton vernimmt, so hat es für den ersten Augenblick den Anschein, als ob sich die Zahl der Herztöne auf acht beliefe. In Wahrheit bestehen jedoch, wie zuerst v. Bamberger gelehrt hat, nur sechs verschiedene Herztöne, denn die diastolischen Töne über der Mitralis und Tricuspidalis entstehen nicht an diesen Klappen selbst, sondern sind in den linken Ventrikel von der Aorta her, in den rechten von der Pulmonalarterie aus herabgeleitet. Die Richtigkeit dieser Anschauung erkennt man einmal daraus, dass eine physikalische Ursache für die Entstehung diastolischer Töne an den Ventrikeln und den beiden Zipfelklappen nicht nachzuweisen ist; ausserdem lehrt die klinische Erfahrung, dass, wenn die diastolischen Töne über der Aorta und Pulmonalis verändert sind, auch die entsprechenden Töne über dem linken oder rechten Ventrikel die gleiche Veränderung erfahren haben. Wenn in seltenen Fällen scheinbare Ausnahmen vorkommen, so wird man bei grösserer Aufmerksamkeit leicht herausfinden, dass hier eine — so zu sagen — transversale Fortleitung vom rechten zum linken Ventrikel oder umgekehrt stattgefunden hat. Man erkennt dergleichen daran, dass der Charakter der Töne in dem eben angedeuteten Sinne Uebereinstimmung zeigt.

Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass einzelne Aerzte, unter ihnen namentlich Nega und in neuester Zeit Geigel, sogar für nur vier verschiedene Herztöne eingetreten sind. Man lehrte, dass die beiden diastolischen Töne an der Aorta und Pulmonalis, dagegen die systolischen über der Mitral- und Tricuspidalklappe entstünden, und dass sich die ersteren in die Ventrikel, die letzteren gegen die grossen Herzarterien hin fortpflanzten. Diese Anschauung lässt sich jedoch weder mit der klinischen Beobachtung noch mit den physikalischen Vorgängen der Blutbewegung in Uebereinstimmung bringen.

Bei der Entstehung der Herztöne hat namentlich die plötzliche Entfaltung und Spannung der Herzklappen oder der Gefässwände eine grosse Bedeutung (Carswell, Rouanet).

Gehen wir die einzelnen Herztöne in Bezug auf ihre Genese der Reihe nach durch, so entsteht der systolische Ton über der Mitral- und Tricuspidalklappe durch die plötzliche systolische Entfaltung und Spannung der Klappensegel. Giebt doch auch jede andere Membran, welche man plötzlich spannt, einen kurzen Ton. In Uebereinstimmung damit zeigt die klinische Beobachtung, dass sich der systolische Ton ändert, sobald die normale Entfaltung und Spannung der Klappen behindert ist. Aber der systolische Ton über den beiden Ventrikeln ist kein ausschliesslicher Klappenton. Er erfährt nämlich einen bestimmten Zuwachs und eine gewisse Modification dadurch, dass der Herzmuskel bei seiner Contraction wie jeder thätige Muskel eine

Schallerscheinung entstehen lässt. Man bekommt es also mit einer *Combination von Muskel- und Klappenton* zu thun.

Dass der *diastolische Ton über der Aorta und Pulmonalarterie* ein *reiner Klappenton* ist und durch die diastolische Entfaltung und Spannung der halbmondförmigen Klappen hervorgerufen wird, dagegen haben sich nur wenige Aerzte aufgelehnt. Auch darüber hat eine fast vollkommene Uebereinstimmung geherrscht, dass der *systolische Ton über den beiden grossen Arterien* durch die *Spannung der Gefässwand* entsteht, welche mit der systolischen Füllung der Gefässe nothwendigerweise verbunden ist.

Leared freilich behauptet, dass die beiden Töne unabhängig von der Spannung von Membranen allein durch die Blutbewegung entstehen, und auch *Talma* und *Heynsius* sind auf Grund von experimentellen Untersuchungen theilweise für diese Ansicht eingetreten.

Bei der Auscultation der Herztöne hat man auf *Rhythmus, Stärke, Klang und Vervielfachung* der Herztöne zu achten.

Der Rhythmus der Herztöne.

Wenn man die beiden Herztöne über der Herzspitze und Mitte des Sternums mit den beiden Tönen über der Aorta und Pulmonalarterie vergleicht, so findet man unschwer heraus, dass sie sich in Bezug auf Rhythmus und acustische Qualität verschieden verhalten. An den beiden zuerst genannten Orten zeichnet sich der systolische Ton dadurch aus, dass er dumpfer, tiefer, länger und weniger scharf begrenzt erscheint als der helle und klappende diastolische Ton. Auch ergiebt sich, wie namentlich *Rapp* eingehend hervorgehoben hat, dass über der Herzspitze und über der Mitte des Sternums der Accent auf den ersten, über der Aorta und Pulmonalis dagegen auf den zweiten Ton fällt. Man erhält demnach an den beiden ersteren Orten den Rhythmus eines Trochäus, an den beiden letzteren denjenigen eines Jambus, was sich graphisch in folgender Weise wiedergeben lässt:

Mitralklappe } Tricuspidalklappe }	–́ ˘	–́ ˘	–́ ˘
Aortenklappen } Pulmonalklappen }	˘ –́	˘ –́	˘ –́

Uebrigens erscheint der zweite Aortenton meist stärker als der zweite Pulmonalton, was mit der grösseren Muskelmasse des linken Ventrikels und mit der damit einhergehenden grösseren Arbeitsleistung im innigsten Zusammenhange steht.

Bei Menschen, welche in jeder Beziehung gesund sind, ist der Rhythmus der Herztöne nicht selten dahin verändert, dass die eben erwähnte Accentuation der einzelnen Herztöne fortfällt. Es kann sogar

zu einer Umkehr des Accentes kommen, ohne dass nachweisbare schwere Veränderungen am Circulationsapparate vorliegen.

Auch ändert sich zuweilen der gewöhnliche Rhythmus dahin ab, dass die Pausen zwischen allen Herztönen gleich lang werden, so dass nicht mehr je ein systolischer und diastolischer Herzton von dem nachfolgenden Paare durch eine längere Pause getrennt erscheinen. Folgen die Herztöne in gleicher Stärke und in gleich langen Pausen auf einander, so hat man das auch als Embryocardie bezeichnet, weil man an den Gehörseindruck der fötalen Herztöne erinnert wird.

Die Stärke der Herztöne.

Auf die Stärke der Herztöne sind in vielen Fällen rein äussere, die Schallleitung berührende Momente, in anderen aber grössere Herzarbeit und ihr entsprechend vermehrte Spannung der Herzklappen von Einfluss.

Je dünner die Thoraxwand ist, und mit einer um so grösseren Fläche das Herz der Brustwand unmittelbar anliegt, um so deutlicher werden die Herztöne gehört. Hieraus erklärt es sich, dass man bei Kindern und Männern mit magerem Thorax die Herztöne beträchtlich lauter zu hören pflegt als bei Frauen und wohlbeleibten Männern. Selbst Oedem der Brustwand kann einen sehr merklichen Einfluss auf die Intensität der Herztöne äussern. Sehr laute Herztöne vernimmt man nicht selten bei Kyphoskoliotischen, weil bei ihnen das Herz in grösserem Umfange der Innenwand des Thorax unmittelbar anzuliegen kommt. Sogar die Körperstellung kann einen Einfluss dahin äussern, dass die Herztöne in aufrechter Stellung lauter sind als in Rückenlage.

Im Gegensatz dazu üben fast alle Medien, welche das Herz von der Thoraxfläche abdrängen, einen stark dämpfenden Einfluss auf die Herztöne aus. Bei tiefer Inspiration nimmt die Stärke der Herztöne merklich ab, sobald sich die Lunge über die vordere Fläche des Herzbeutels hinüberschiebt, und bei Lungenemphysem sind sie mitunter garnicht hörbar, weil hier der bezeichnete Zustand beständig statthat.

Als ein ganz ausgezeichneter Schallleiter muss dagegen infiltrirtes luftleeres Lungenparenchym bezeichnet werden, woher man nicht ohne Grund den Vorschlag gemacht hat, in zweifelhaften Fällen eine auffällig gute Fortleitung der Herztöne für die Diagnose einer beginnenden Lungenverdichtung zu verwerthen. Auch dann erfahren die Herztöne nach den Gesetzen der Resonanz eine ganz besondere Verstärkung, wenn dem Herzen grössere mit Luft erfüllte Hohlräume benachbart sind, deren acustischer Bau zur Entstehung von Resonanzerscheinungen geeignet ist. Es können dazu Hohlräume im Lungen-

parenchym, Pneumothorax, Pneumopericardium, der mit Gas erfüllte und dem Zwerchfelle dicht anliegende Magen und selbst Höhlen Veranlassung abgeben, welche aus einem Zerfalle von dem Herzen benachbarten Neugebilden hervorgegangen sind. Oft handelt es sich hierbei um sehr schnell vorübergehende Erscheinungen, denn, sobald sich die Durchmesser des Hohlraumes in acustisch ungünstiger Weise ändern, gehen wieder die Bedingungen zur Resonanz wie mit einem Schlage verloren.

Von den Leitungsverhältnissen abgesehen steht die Stärke der Herztöne mit der Herzarbeit in Zusammenhang, denn mit um so grösserer Kraft der Herzmuskel arbeitet, um so stärker wird die Spannung der Klappen und um so lauter der ihr entspringende Ton sein. Bei Zuständen von Ohnmacht können die Herztöne unhörbar werden; auch schwindet mitunter der erste Ventrikelton bei schweren Typhen, bei asphyktischer Cholera, bei Fettdegeneration des Herzmuskels und bei anderen schweren Erkrankungen des Herzmuskels. Bei körperlicher und geistiger Aufregung, bei fieberhaften Zuständen und bei Anfällen von Herzklopfen findet dagegen sehr häufig eine Verstärkung der Herztöne wegen der gesteigerten Herzarbeit statt.

Je stärker die Herztöne sind, um so grösser pflegt der Kreis ihrer Verbreitung zu sein. Aber auch bei ganz gesunden Menschen und nicht verstärkten Herztönen findet man letztere nicht allein auf die Herzgegend beschränkt. Nicht selten bekommt man sie über der ganzen Vorderfläche des Thorax zu hören, links meist lauter als rechts; selbst in die Seitengegend und auf die Rückenfläche können sie sich fortpflanzen, namentlich oft trifft man sie hier im linken Interskapularraume an. Aber auch selbst auf die Leber- und Milzgegend und über das Epigastrium hin kann eine Fortpflanzung der Herztöne stattfinden. Selbst bis auf die Kopfknochen findet eine Fortleitung der Herztöne statt, wobei man sich freilich vor Verwechselung mit Pulsationen zu hüten hat, welche am Kopfe des Auscultirenden selbst hörbar sind.

Besteht eine beträchtliche Verstärkung der Herztöne, so kann es vorkommen, dass die Töne in einiger Entfernung vom Kranken hörbar werden, — Distanztöne.

Den systolischen Ton hat man bei hochgradiger nervöser Erregung des Herzens, bei Herzhypertrophie, bei Pneumopericardium und auch dann auf weitere Distanz vernommen, wenn der Magen mit Gas angefüllt war und dem Herzbeutel dicht anlag. Ein Hörbarwerden allein des diastolischen Tones auf grössere Distanz ist bisher noch nicht beschrieben worden. Dagegen hat man in vereinzelten Fällen beide Herztöne auf grössere Entfernung hin ge-

hört. Man hat dergleichen bei abnorm erregter Herzthätigkeit ohne sonstige Veränderungen, bei Pyopneumopericardium und in einem Falle von Mitralstenose gefunden, wobei im letzteren Falle nur die Herztöne, nicht aber das dem Klappenfehler zukommende endocardiale Geräusch auf weitere Entfernung hörbar waren.

Diagnostisch wichtig ist es, wenn eine Verstärkung oder Abschwächung nicht alle Herztöne gleichmässig, sondern nur einzelne derselben betrifft. So findet man eine Verstärkung des diastolischen Aortentones bei allen Zuständen von Massenzunahme (Hypertrophie) des linken Ventrikels, falls dieselben von Erkrankungen der Aortenklappen unabhängig sind. Man beobachtet dergleichen namentlich bei Arteriosklerose und Nierenschrumpfung. Die Ursache liegt hier darin, dass ein hypertrophischer Ventrikel grösserer Arbeitsleistung fähig ist. Mit um so grösserer Kraft aber das Blut bei der Systole aus dem linken Ventrikel in die Aorta getrieben wird, mit um so grösserer Gewalt wird bei der nächstfolgenden Diastole das Blut gegen die Semilunarklappen zurückschlagen und letztere zur Entfaltung und zum Schlusse bringen. Aus dem gleichen Grunde ist eine Verstärkung des zweiten Pulmonaltones ein sehr werthvolles Zeichen für Hypertrophie des rechten Ventrikels, nur muss man sich davor hüten, eine wirkliche Verstärkung mit einer scheinbaren, durch gute Leitungsbedingungen veranlassten zu verwechseln, wie sie gerade an der Pulmonalarterie häufig in Folge von Verdichtungen der Lunge oder von Retraction des medianen Lungenrandes angetroffen werden.

Dass die verstärkten Töne der Aorta und Pulmonalis der Palpation zugänglich werden, ist in einem vorausgehenden Abschnitte besprochen worden.

Einer Verstärkung des systolischen Tones über der Herzspitze begegnet man, wie Traube zuerst hervorgehoben hat, bei Verengerung des Ostium atrio-ventriculare sinistrum, meist Mitralstenose genannt. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dass in Folge der Verengerung dem diastolischen linken Ventrikel nur langsam und wenig Blut zufliesst. Tritt nun eine normale Systole des Ventrikels ein, so ist die Differenz in der Spannung der Klappen während der Diastole und Systole des Herzens eine ungewöhnlich grosse, und in Uebereinstimmung damit tritt eine Verstärkung des systolischen Tones ein. Besteht dagegen ausser einer Mitralstenose noch eine Insufficienz der Aortenklappen, so wird der Einfluss der Mitralstenose durch die Blutmenge paralysirt, welche während der Diastole aus der Aorta durch die schlussunfähigen Klappen in den linken Ventrikel zurückströmt, und dementsprechend wird bei solchen combinirten Herzfehlern eine Verstärkung des ersten Tones an der Herzspitze vermisst.

Eine Abschwächung einzelner Herztöne findet man unter folgenden Verhältnissen:

1) Die diastolischen Töne über der Aorta und Pulmonalis lassen eine Abschwächung erkennen, wenn an ihren Ostien Verengerungen bestehen. Dabei ist die Abschwächung dem Grade der Verengerung proportional. Als Ursachen vergesellschaften sich gewöhnlich zwei Momente mit einander, einmal der durch die Verengerung bewirkte abnorm geringe Blutdruck und ausserdem die geringe Schwingungsfähigkeit der verdickten und wenig beweglichen Semilunarklappen.

Auch bei hochgradiger Stenose und Insufficienz der Mitralklappe kann der zweite (der Aorta zugehörige) Ton ganz und gar fehlen. Bei hochgradiger Stenose strömt während der Diastole nur wenig Blut aus dem linken Vorhofe in den linken Ventrikel hinein. In Folge dessen erhält bei der nächstfolgenden Systole auch die Aorta eine abnorm geringe Blutmenge, womit wiederum Hand in Hand geht, dass während der sich daran anschliessenden Diastole die Semilunarklappen mit nur sehr geringer Kraft gespannt werden, so dass der ihnen zufallende Ton mitunter nicht laut genug ausfällt, um sich bis zur Herzspitze fortzupflanzen. Dieselben physikalischen Vorgänge können sich bei der Insufficienz der Mitralklappe wiederholen, denn auch hier fliesst der Aorta eine ungewöhnlich kleine Blutmenge zu, weil während der Systole ein Theil des Blutes in den linken Vorhof zurückströmt.

2) Eine Abschwächung des systolischen Tones über der Herzspitze kommt sehr oft bei Insufficienz der Aortenklappen vor. Es liegt dies daran, dass die Mitralklappe bereits am Ende der Diastole wegen des aus der Aorta regurgitirten Blutes eine beträchtliche Spannung erfahren hat, so dass der Spannungszuwachs durch die Systole und im Verein damit die Stärke des systolischen Tones nur gering ausfallen.

H. Jakobson freilich nimmt an, dass es sich hierbei um eine Abschwächung des Muskeltones des Herzens handelt, welche dadurch hervorgerufen wird, dass die in Folge der Dilatation des linken Ventrikels gedehnten Muskelfasern zu kräftigen und ergiebigen Schwingungen nicht geeignet sind. Rosenbach und Litten dagegen glauben, die Erscheinung habe darin ihren Grund, dass bei Aortenklappeninsufficienz die Papillarmuskeln der Mitralis nicht selten eine Dehnung und Abplattung erführen, so dass ein kräftiger und regelrechter Schluss der Mitralklappensegel nicht zu Stande komme.

Mehrfach ist der Versuch gemacht worden, die Intensität der Herztöne (und Herzgeräusche) zu messen (Hessler, Moeli, Möller, Vierordt). Vierordt fand, dass unter normalen Verhältnissen der erste Mitralton am stärksten und zwar ungefähr drei Mal so stark als der schwächste der Herztöne, nämlich der erste Aortenton ist.

Der Klang der Herztöne.

Unter gewissen Umständen nehmen die Herztöne einen eigenthümlichen Klang an. So hat Traube darauf aufmerksam gemacht, dass bei Arteriosklerose der zweite Aortenton häufig nicht allein verstärkt ist, sondern sich durch ein klingendes (tympanitisches) Timbre auszeichnet.

Sind dem Herzen grössere Hohlräume nahe gelegen, so können die Herztöne in Folge von Resonanzvorgängen metallischen Beiklang annehmen. Damit ist gewöhnlich eine auffällige Verstärkung der Herztöne verbunden. Man findet dergleichen bei Lungencavernen, Pneumothorax, Pneumopericardium, bei starker Gasbildung im Magen, bei Meteorismus und unter Umständen in Hohlräumen, welche aus einem Zerfalle von Tumoren hervorgegangen sind.

Besonders oft kommt Metallklang der Herztöne bei Verwachsung des Herzbeutels vor (Riess).

Wir zählen hierher noch jenen eigenthümlich klirrenden systolischen Ton über der Herzspitze und den Ventrikeln, welcher von Corvisart und Laënnec unter dem Namen des Cliquetis métallique beschrieben worden ist. Man findet ihn oft während der Anfälle von Herzklopfen, an welchen hysterische und nervöse Personen nicht selten leiden, ebenso bei Zuständen von Herzhypertrophie, namentlich wenn die Thoraxwand dünn und die Herzaction sehr erregt ist. Ueber die Ursachen des Klirrens sind die Ansichten getheilt. Die einen führen es auf eine starke Erschütterung der Brustwand zurück, die anderen leiten es von einer Verstärkung des Muskeltones ab. Mitunter ist das Cliquetis métallique in einiger Entfernung vom Kranken zu hören.

Vervielfältigung der Herztöne.

Es kann vorkommen, dass eine Vervielfältigung der Herztöne stattfindet; meist handelt es sich um eine Verdoppelung, seltener um eine Verdreifachung des einen oder des anderen Herztones. Begreiflicherweise wird sich der Herzrhythmus anders anhören, je nachdem die Verdoppelung den systolischen oder den diastolischen Ton betrifft. Kommt sie dem systolischen Tone zu, so hat man sie meist über der Herzspitze oder über der Trikuspidalklappe aufzusuchen, während die Verdoppelung der diastolischen Töne begreiflicherweise mit den Semilunarklappen der Aorta und Pulmonalis in Zusammenhang stehen muss.

Einzelne Aerzte unterscheiden zwischen einer Verdoppelung und Spaltung der Töne, je nachdem man es mit einer Art von Vorschlag oder mit einer deutlich unterscheidbaren Pause zu thun bekommt. Eine besondere Bedeutung können wir dieser sub-

tilen Differenzirung nicht beimessen und dies um so weniger, als sich hier sehr reichliche und schnell einander folgende Uebergänge einzustellen pflegen.

Häufig geht die Erscheinung schnell vorüber und nicht selten findet während des Auscultirens ein schneller Wechsel zwischen einfachen und doppelten Herztönen oder ein plötzliches und dauerndes Verschwinden statt. Sicherlich hat Potain Recht, dass gewisse Formen von gedoppelten Herztönen sehr häufig als bedeutungslose Dinge bei Gesunden vorkommen, denn wer Gelegenheit hat, viel zu untersuchen, wird bald finden, dass man dem Phänomen besonders oft bei ängstlichen Kranken mit tiefer und unregelmässiger Athmung und beschleunigter Herzaction begegnet.

Die Ursachen für eine Verdoppelung der Herztöne beruhen entweder darauf, dass der Schluss der Herzklappen gegen die Regel nicht gleichzeitig erfolgt, oder dass die Zipfel einer Klappe zu verschiedener Zeit ihr Spannungsmaximum erreichen. Jedoch kommt es auch vor, dass sich ein Herzgeräusch hinter einem verdoppelten Herztone versteckt, wobei sich bei künstlich gesteigerter Herzthätigkeit der verdoppelte Ton in ein Geräusch umwandelt.

Zu einer Art von physiologischer Verdoppelung der Herztöne gehört jene Form, welche, wie Potain zuerst eingehend gezeigt hat, von den Respirationsphasen abhängig ist. Am häufigsten betrifft die Spaltung den systolischen Ton, seltener den diastolischen, am seltensten beide Töne zugleich. Die Spaltung des systolischen Tones fällt bei ruhiger Athmung auf das Ende der Exspiration und den Anfang der Inspiration, während diejenige des diastolischen Tones gerade umgekehrt auf das Ende des Inspiriums und den Anfang des Exspiriums kommt. Es handelt sich hierbei je nachdem um eine ungleichzeitige Entfaltung der Mitralis und Trikuspidalis bei gespaltenem systolischem Tone oder der Semilunarklappen von Aorta und Pulmonalis, falls die Spaltung den diastolischen Ton betrifft. Bedingt wird dieselbe durch den Einfluss, welchen die Respiration auf den Blutdruck ausübt, wobei die Exspiration den Abfluss des venösen, die Inspiration denjenigen des arteriellen Blutes behindert. Dadurch wird, wie man leicht einsieht, die Möglichkeit gegeben, dass sich Mitralis und Trikuspidalis oder die Semilunarklappen von Aorta und Pulmonalis je nach der Respirationsphase nicht zu gleicher Zeit, sondern nach einander entfalten.

Für die pathologischen Spaltungen und Verdoppelungen der Herztöne ist es charakteristisch, dass sie eine Abhängigkeit von den Respirationsphasen nicht erkennen lassen. In einzelnen Fällen scheinen Verdickungen einzelner Klappen oder Klappenzipfel die Schuld zu tragen, so dass die unveränderten Klappen sich

früher entfalten und tönen als die in ihrer Bewegung behinderten. Je nachdem sich der Process an den Semilunar- oder Zipfelklappen entwickelt hat, wird die Spaltung den diastolischen oder systolischen Ton betreffen und man wird begreiflicherweise die Spaltung auf denjenigen Klappenapparat beziehen, über welchem sie am lautesten zu hören ist.

Für manche Fälle, bei welchen anatomische Veränderungen nicht nachgewiesen werden konnten, hat man Innervationsstörungen angenommen, wobei sich die Papillarmuskeln zu ungleicher Zeit contrahiren und damit die Zipfel einer Klappe nicht gleichzeitig schliessen sollten. Selbstverständlich kann dies nur auf eine Verdoppelung der systolischen Ventrikeltöne Bezug haben.

Unter Umständen tritt ein gespaltener Herzton an Stelle eines Herzgeräusches auf, und es gelingt alsdann oft durch künstliche Steigerung der Herzbewegungen den gespaltenen Ton in ein Geräusch überzuführen. Nur selten scheint dies bei Erkrankungen der Aortenklappen vorzukommen, doch hat Drasche zwei Beobachtungen von Insufficienz der Aortenklappen beschrieben, in welchen ein diastolischer Doppelton über der Aorta bestand, welcher bei aufgeregter Herzaction in ein diastolisches Geräusch überging. Häufiger begegnet man einem doppelten diastolischen Tone über der Herzspitze bei Mitralstenose und auch hier lässt sich eine Umwandlung in ein entsprechendes Geräusch meist leicht hervorrufen. Freilich kann nach Geigel's Ausführungen die Spaltung des diastolischen Tones bei Mitralstenose noch andere Ursachen haben und dadurch bedingt werden, dass sich in Folge der ungleichen Spannung im Bereiche der Aorta und Pulmonalis die Semilunarklappen der beiden genannten Arterien ungleichzeitig entfalten. Im ersteren Falle wird man die Spaltung besonders deutlich über der Herzspitze, im letzteren über der Herzbasis zu hören bekommen.

Es bleiben noch einige unerklärte Vorkommnisse übrig. So berichtet Skoda, bei Pericarditis den zweiten Ton über den Ventrikeln vor dem Eintreten eines pericarditischen Reibegeräusches doppelt gehört zu haben, und Gerhardt hat eine meist auf einen engen Bezirk beschränkte Spaltung der Herztöne bei rauhen Sehnenflecken des Herzens gefunden, so dass offenbar die eine Hälfte des Doppeltones ein pericarditisches Geräusch war.

Unter dem Namen Galopprhythmus (Bruit de galop) haben Potain und unabhängig davon Johnson eine eigenthümliche Verdoppelung der Herztöne beschrieben, bei welcher der Accent auf dem mittleren Tone zu liegen kommt $\left(\smile \, \underline{|} \, \smile\right)$, so dass man an das Geräusch eines in der Ferne galoppirenden Pferdes erinnert wird. Seltener und dann meist über der Herzbasis ist der dritte Ton accentuirt. Aller

Wahrscheinlichkeit nach kommt Galopprhythmus dadurch zu Stande, dass sich der Vorhof ungewöhnlich stark contrahirt, so dass bei dessen Systole ein besonderer Ton hörbar ist. Leyden erklärte ihn durch eine absatzweise Contraction des Ventrikels. Auch eine ungleichzeitige Contraction beider Herzventrikel hat man zur Erklärung des Galopprhythmus herbeigezogen. Potain fand den Galopprhythmus namentlich bei Granularatrophie der Nieren im Verein mit Hypertrophie des Herzens und legte ihm für die Diagnose des Leidens eine ganz besondere Bedeutung bei, doch hat ihn Johnson auch bei Emphysem mit Circulationsstörungen, bei Arteriosklerose und in einzelnen Fällen von Mitralklappeninsufficienz gefunden.

Nach Fraentzel bedeutet der Galopprhythmus nichts anderes als grosse und gefährliche Herzschwäche und ist als ein prognostisch ernstes Zeichen anzusehen. Man begegnet ihm daher auch unter sehr verschiedenen Umständen, wie bei schweren Infectionskrankheiten, Krebskachexie, Anämie etc. Durch Wein und Belebung der Herzthätigkeit kann man ihn beseitigen.

Endlich hat Friedreich noch auf eine eigenthümliche Form von diastolischem Doppeltone aufmerksam gemacht. Sie entsteht bei Verwachsung des Herzbeutels und systolischer Einziehung der Spitzenstossgegend dadurch, dass die bei der Systole eingezogene Brustwand während der Diastole nach vorn vorspringt und dabei einen kurzen diastolischen Ton erzeugt.

b) Auscultation der endocardialen Herzgeräusche.

Es ist ein grosses Verdienst von Skoda, zuerst hervorgehoben zu haben, dass für die diagnostische Verwerthung der Herzgeräusche zwei Dinge in Betracht kommen, nämlich Ort und Zeit. Der Ort der grössten Deutlichkeit eines endocardialen Geräusches weist fast ausnahmslos auf dasjenige Ostium und denjenigen Klappenapparat hin, an welchem sich krankhafte Veränderungen finden, während die Zeit seines Auftretens die mechanischen Folgen derselben bestimmt und erkennen lässt, ob die Erkrankung zu einer Schlussunfähigkeit (Insufficienz) der Klappen oder zu einer Verengerung der Ostien (Stenose) geführt hat.

Der acustische Charakter eines endocardialen Geräusches ist ohne diagnostische Bedeutung. Er zeigt ein ganz erstaunlich wechselvolles Bild, und es erklärt sich daraus, dass man viele Vergleiche für ihn herangezogen hat, ohne alle Möglichkeiten zu erschöpfen. Man hat die Geräusche als hauchend, raspelnd, sägend, schnarchend, blasend, rauschend u. s. f. beschrieben. Zuweilen kommt ihnen eine eigenthümlich pfeifende, stöhnende, singende oder feilende Beschaffenheit zu, was man auch als musikalische Geräusche benannt hat. In der

Nähe grosser Hohlräume können Geräusche metallischen Beiklang annehmen.

Ueber die Entstehung von musikalischen Herzgeräuschen liegen aus neuerer Zeit mehrfache Mittheilungen vor, unter welchen namentlich die Untersuchungen von v. Drozda hervorgehoben sein mögen. Ueber der Mitralis bekommt man häufig dann systolische musikalische Herzgeräusche zu hören, wenn abnorme Sehnenfäden quer durch den linken Herzventrikel ziehen, welche bei der Systole des Herzens straffer gespannt werden, und bei starker Verdickung und Retraction der Sehnenfäden der Mitralklappen. Ueber der Auscultationsstelle der Aortenklappen werden dann systolische musikalische Herzgeräusche vernommen, wenn die Aortenklappen unter einander oder mit der Aortenwand durch sehnige und bandartige Bildungen verbunden sind, oder bei angeborenen abnormen Sehnenfäden zwischen Ventrikel- und Aortenwand. Auch dann, wenn die Aortenklappen spaltförmig mit einander verwachsen sind oder Kalkplatten tragen, welche in das Gefässlumen vorspringen oder starre Röhren bilden, sind Bedingungen für die Entstehung von systolischen musikalischen Herzgeräuschen gegeben. Diastolische musikalische Geräusche können über der Mitralis zum Vorschein kommen, wenn es sich um eine hochgradige Mitralstenose handelt. Ueber der Aorta zeigen sich solche, wenn eine Aortenklappe so durchlöchert ist, dass ihr schmaler freier Rand eine Art Sehnenfaden bildet (Schrötter), oder wenn einzelne Theile der Aortenklappen losgelöst sind und frei flottiren, oder wenn es sich um gefensterte Klappen handelt, unter welchen noch accessorische gefensterte Klappen liegen. Grödel hat ausserdem darauf hingewiesen, dass musikalische diastolische Aortengeräusche auch dann auftreten, wenn es sich in Folge von Erweiterung der Aorta ascendens um eine relative Aortenklappeninsufficienz handelt. Man hüte sich übrigens vor Verwechslung mit solchen musikalischen Geräuschen, welche in den intrathoracischen Venen entstehen und zu einzelnen, namentlich zu den arteriellen Herzostien fortgepflanzt werden.

Einem grossen Wechsel unterliegt die Intensität der endocardialen Geräusche. Ausser der Natur und dem Grade der Erkrankung kommt hier namentlich die Herzarbeit in Betracht. Bei sehr ruhiger Herzbewegung können Herzgeräusche vollkommen verschwinden, um erst bei gesteigerter Herzthätigkeit in Folge von körperlicher oder geistiger Erregung zum Vorschein zu kommen. Auf alle Fälle wird unter den zuletzt genannten Umständen die Intensität der Herzgeräusche gesteigert. Hieraus erklärt es sich auch, dass im Verlaufe von schweren Krankheiten oder gegen das Lebensende hin Herzgeräusche verschwinden. In vielen Fällen ist noch die Körperstellung von grossem Einfluss. In der Regel werden in aufrechter Stellung endocardiale Geräusche schwächer oder schwinden ganz, doch kommt auch mitunter das Umgekehrte vor;

die Ursachen dafür sind bisher nicht aufgeklärt. Jedenfalls wird man daraus die Lehre ziehen, in verschiedenen Körperstellungen die Auscultation des Herzens vorzunehmen. Künstlich lassen sich endocardiale Geräusche durch tiefe Inspiration abschwächen, weil die über die vordere Pericardfläche sich verschiebenden Lungen die Schallleitung zum Thorax behindern.

Friedreich hat Beobachtungen mitgetheilt, in welchen er durch starken Druck gegen die Brustwand Geräusche zum Verschwinden brachte. Besonders gut gelang dies bei Geräuschen der Mitralis und bei nachgiebigem Thorax jugendlicher Individuen. Friedreich ist der Meinung, die Erscheinung aus einer Hemmung der Herzbewegungen herleiten zu müssen.

Besitzen Herzgeräusche sehr beträchtliche Intensität, so können sie ähnlich wie die Herztöne in einiger Entfernung vom Kranken hörbar werden, — Distanzgeräusche.

Nach Ebstein wurden am häufigsten systolische Geräusche bei Aortenstenose auf grössere Distanz gehört. In der Regel handelte es sich um hochgradige und mit Verkalkung verbundene Verengerungen, doch führt Stokes eine Beobachtung an, in welcher das Phänomen bei sehr geringen Veränderungen an den Aortenklappen bestand. Diastolische Geräusche bei Insufficienz der Aortenklappen pflanzen sich erheblich seltener auf grosse Entfernung fort, und Geräusche in Folge von Erkrankungen der Mitralklappe scheinen überhaupt nicht diese Eigenschaft zu erlangen. Dagegen muss hervorgehoben werden, dass den weit hörbaren Geräuschen nicht immer Klappenerkrankungen zu Grunde liegen, sondern dass man es zuweilen mit jenen Formen zu thun bekommt, welchen ein anatomisches Substrat fehlt, und die man als anorganische Geräusche zu bezeichnen pflegt.

Dass laute Geräusche nicht selten der Palpation als Katzenschnurren zugänglich werden, ist in einem früheren Abschnitte besprochen worden, doch wurde zugleich hervorgehoben, dass zuweilen Intensität des Geräusches und Stärke eines Frémissements im Missverhältnisse zu einander stehen (vergl. S. 425).

Als Regel kann man festhalten, dass der Ort der grössten Intensität eines endocardialen Geräusches dem Orte seines Ursprunges entspricht. Jedoch kommen Ausnahmen von dieser Regel vor. So wird das diastolische Geräusch bei Insufficienz der Aortenklappen nicht selten lauter über dem Corpus sterni als über dem zweiten rechten Intercostalraume gehört, weil das Geräusch nicht im Aortenanfange, sondern im linken Ventrikel seinen Ursprung hat. Desgleichen wird das systolische Geräusch bei Mitralklappeninsufficienz häufig lauter über der Pulmonalis als über der Herzspitze vernommen. Der Grund hierfür liegt einmal darin, dass die Ursache des Geräusches im linken Vorhofe zu suchen ist, und dazu kommt noch, dass sich das linke

Herzohr im Sulcus transversus so um den Stamm der Pulmonalarterie herumlegt, dass seine Spitze der inneren Brustwand sehr nahe rückt und dadurch die Fortleitung eines im linken Vorhofe entstehenden Geräusches ganz besonders begünstigt (Naunyn).

Auch Herzgeräusche pflanzen sich häufig über die eigentliche Herzgegend fort, wobei die der Aorta und Tricuspidalis entstammenden Geräusche vornehmlich über der rechten, die Pulmonal- und Mitralgeräusche dagegen über der linken Brustseite Verbreitung finden. Ist man im Unklaren, ob man ein Geräusch auf die Aorta oder Pulmonalis beziehen soll, so entferne man sich von den typischen Auscultationsstellen der genannten Ostien nach links und nach rechts; bleibt das Geräusch bestehen, wenn man mit dem Hörrohre nach rechts-aussen geht, während es nach links hinüber verschwindet, so findet das fragliche Geräusch an der Aorta seine Entstehung, zeigt sich das umgekehrte Verhalten, so hat man es auf die Pulmonalis zu beziehen. Selbst über die Magengrube breiten sie sich mitunter aus, aber nach Vanni handelt es sich dann immer nur um Geräusche der Zipfelklappen. Ueber der hinteren Thoraxwand und namentlich im linken Interskapularraume kann man Herzgeräusche nicht zu selten fortgepflanzt hören.

Eine eigenthümliche Beobachtung habe ich an einem achtjährigen Mädchen gemacht, bei welchem im linken Interskapularraume ein sehr lautes systolisches Geräusch bestand, während auf der vorderen Herzfläche reine Herztöne gehört wurden. Aehnliches hat auch P. Niemeyer beobachtet. Er berichtet von einem 11 jährigen, an Aortenstenose leidenden Knaben, dass das systolische Geräusch vorn leise oder garnicht gehört und gefühlt wurde, während es im ganzen Umfange des Rückens, am deutlichsten längs des inneren Randes des linken Schulterblattes beständig und sehr laut zu hören und zu fühlen war.

In Bezug auf die Zeit des Auftretens von endocardialen Geräuschen theilt man sie ebenso wie die Töne in systolische und diastolische Geräusche ein. Mit dieser Unterscheidung reicht man praktisch für alle Fälle aus. Als eine besondere Art der diastolischen Geräusche muss man das präsystolische Geräusch gelten lassen, welches für einen bestimmten Klappenfehler pathognomonisch ist, nämlich für die Mitralstenose. Es zeichnet sich dadurch aus, dass es dem systolischen Tone unmittelbar vorausgeht und bei dem Eintritte desselben beendet ist, während sich bei einem rein diastolischen Geräusche zwischen Geräusch und dem nächsten systolischen Tone eine deutliche Pause findet. Nicht richtig ist es, wenn einzelne Aerzte einen acustischen Unterschied zwischen einem diastolischen und präsystolischen Geräusche geleugnet haben, obschon die diagnostische Bedeutung der beiden Geräusche ganz und gar übereinstimmt.

Einzelne Aerzte haben noch feinere Zeitunterschiede für die Geräusche einführen wollen. So unterschied Gendrin die Herzgeräusche, je nachdem sie streng in die Systole oder Diastole fielen oder diesen Phasen unmittelbar vorausgingen oder nachfolgten, als präsystolische — systolische — perisystolische — prädiastolische — diastolische — peridiastolische Geräusche.

Ein Geräusch kann den entsprechenden Ton entweder ganz und gar ersetzen oder neben demselben bestehen. Es hängt dies in erster Linie davon ab, ob die betreffenden Klappen überhaupt nicht mehr schwingungsfähig oder ob einzelne Klappen oder Zipfel verhältnissmässig unverändert und zur Erzeugung eines Tones noch geeignet sind. In manchen Fällen freilich handelt es sich um eine Fortleitung des Tones von benachbarten Klappen. Nicht immer ist es leicht, den Ton neben einem Geräusche herauszuhören. Für solche Fälle hat schon Gendrin empfohlen, das Ohr ein wenig von der Muschel des Stethoskopes abzuheben, wonach das Geräusch leise wird oder verschwindet, während der etwaige Ton deutlich hervortritt. Den gleichen Zweck erreicht man dadurch, dass man das Ohr auf der Muschel des Stethoskopes derart verschiebt, dass der äussere Gehörgang nicht mehr über der Mündung des Hörrohres zu liegen kommt. Ob man es mit einem fortgeleiteten oder autochthonen Tone zu thun hat, ist aus der Intensität und dem Charakter des Tones im Vergleich zu den Tönen über benachbarten Ostien zu erschliessen.

Die endocardialen Herzgeräusche zerfallen ihrer diagnostischen Bedeutung nach in zwei Gruppen, nämlich in die organischen und anorganischen Herzgeräusche.

Organische Herzgeräusche sind solche, welche bei anatomisch nachweisbaren Erkrankungen der Herzklappen und Herzostien auftreten. Bei den anorganischen Herzgeräuschen dagegen lassen sich Veränderungen der bezeichneten Art nicht finden. Sie entstehen nicht selten bei fieberhaften Zuständen und heissen dann auch febrile Geräusche; auch treten sie bei Anämischen auf, so dass man dann von anämischen Geräuschen spricht. Weil sie keine besondere Bedeutung besitzen, nennt man sie auch accidentelle Herzgeräusche.

Die physikalische Entstehung der organischen Herzgeräusche beruht auf Wirbelbildungen im Blute. Letztere müssen nach physikalischen Gesetzen alle Male dann entstehen, wenn das Blut gezwungen ist plötzlich aus einer engen Strombahn in eine weite zu strömen, oder wenn zwei Ströme von entgegengesetzter Richtung aufeinanderprallen.

Man hat früher die organischen Herzgeräusche für Reibegeräusche erklärt, die dadurch hervorgerufen werden sollten, dass

sich Blut an den rauh gewordenen kranken Herzklappen reiben sollte. Da aber Blut eine Flüssigkeit ist, welche das Endocard benetzt, d. h. sich auf der Fläche des Endocardes in dünner Schicht ausbreitet, so ist es eine physikalische Unmöglichkeit, dass eine Reibung zwischen strömendem Blute und Endocard unter irgend welchen Umständen stattfindet.

v. Kiwisch und Weber leiteten die organischen Herzgeräusche von Schwingungen der Gefässwand her. In jüngster Zeit erklärt auch R. Geigel, dass er die Lehre von der Geräuschbildung im Blute für abgethan halte, und dass die Geräusche durch transversale stehende Schwingungen der Klappen und elastischen Wandungen entstünden; Th. Weber habe Recht, dass das Blut der Fidelbogen und die Wand die schwingende Saite sei.

Die Bildung der Herzgeräusche gestaltet sich für die Erkrankung der einzelnen Herzklappen und Herzostien folgendermaassen:

1) Verengerung des Aortenostiums. Bei der Systole des linken Ventrikels muss das Blut den engen Spalt des Aortenostiums passiren, bevor es in den freien Aortenanfang hineingelangt. In Folge dessen entstehen hinter der Verengerung, d. h. im eigentlichen Aortenanfang, Blutwirbel, welche sich acustisch als systolisches Geräusch kundgeben. Sehr häufig zeichnet sich gerade dieses Geräusch durch bedeutende Intensität und musikalischen Charakter aus.

2) Bei der Insufficienz der Aortenklappen strömt bei der Diastole gegen die Regel Blut aus der Aorta durch die insufficienten Semilunarklappen in den weiten und leeren linken Ventrikel zurück. Es müssen demnach im linken Ventrikel Blutwirbel oder acustisch ausgedrückt diastolische Geräusche entstehen, welche noch dadurch begünstigt werden, dass das regurgitirte Blut gegen das normalerweise vom linken Vorhofe in den linken Ventrikel abfliessende Blut anprallt. Da die eigentliche Entstehungsursache des diastolischen Geräusches im linken Ventrikel liegt, so erklärt sich hieraus, dass es, wie früher besprochen, häufig lauter über dem Corpus sterni als über der eigentlichen Auscultationsstelle der Aorta zu hören ist.

3) Stenosis ostii atrio-ventricularis sinistri (Mitralstenose). Bei der Diastole des Herzens hat das aus dem linken Vorhofe abfliessende Blut zuerst das verengte Mitralostium zu überwinden, bevor es in den weiten diastolischen Ventrikel hineingelangt. Dementsprechend kommt es in letzterem während der Diastole zur Blutwirbelbildung, d. h. zur Entstehung eines diastolischen Geräusches. Da sich dieses Geräusch durch auffällig lange Dauer auszeichnet und in der Regel ohne dazwischen liegende Pause mit dem Eintritte des systolischen Tones abschliesst, so hat man es mit Recht von dem rein diastolischen Geräusche als präsystolisches Geräusch unterschieden.

Wie früher besprochen, pflegt es am Anfange und am Ende die grösste Intensität zu erreichen. Es hängt dies mit der grösseren Stromgeschwindigkeit am Anfange und am Ende der Ventrikeldiastole zusammen. Am Anfange ist die Stromgeschwindigkeit bedeutend, weil der Ventrikel noch vollkommen leer ist, am Schlusse dagegen wird sie durch die Contraction des linken Vorhofes erhöht.

4) Insufficienz der Mitralklappe. Bei diesem Klappenfehler muss ein systolisches Geräusch dadurch entstehen, dass das Blut bei der Systole des linken Ventrikels zum Theil durch die insufficienten Klappen in den leeren Vorhof zurückströmt, so dass es in letzterem zur Bildung von Blutwirbeln kommt, welche noch dadurch begünstigt wird, dass das regurgitirte Blut mit dem aus den Pulmonalvenen einströmenden Blute zusammenprallt. Die Entstehung des Geräusches im linken Vorhofe, namentlich gute Fortleitung desselben zur Brustwand unter Vermittelung des linken Herzohres, erklären es, dass das systolische Geräusch nicht selten über der Pulmonalis lauter gehört wird, als über der Herzspitze.

Bei den Klappenerkrankungen des rechten Herzens wiederholt sich Alles in entsprechender Weise, insofern die Verhältnisse bei Aortenfehlern auf die Pulmonalarterie und diejenigen der Mitralfehler auf die Trikuspidalklappe zu übertragen sind.

Störungen in der Blutbewegung sind zwar die allerhäufigsten, aber nicht die einzigen Ursachen für organische Herzgeräusche. Man hat sie zuweilen in Behinderung und Unregelmässigkeit der Schwingungen der Klappen und des Herzmuskels zu suchen. Bei Verdickungen und Rigiditäten der Klappen kann es vorkommen, dass, trotzdem die Klappen noch schliessen und auch nicht zu Verengerungen geführt haben, dennoch Geräusche statt der Töne auftreten, weil der Klappenschluss unter irregulärer Bewegung vor sich geht. Auch bei schweren Erkrankungen des Herzmuskels kommt es mitunter zur Entstehung von Herzgeräuschen dadurch, dass die entarteten Muskelfibrillen der Fähigkeit zu periodischen Bewegungen verlustig gegangen sind.

Anorganische Herzgeräusche sind fast immer systolischer Natur, obschon zweifellos in sehr seltenen Fällen auch diastolische anorganische Geräusche vorkommen. Man begegnet diesen Geräuschen am häufigsten über der Mitralis und Pulmonalis, entweder nur über einer der Klappen oder über beiden zugleich; am seltensten kommen sie über der Aorta vor.

Duroziez, Weil, Rosenbach, Sahli und Litten sind geneigt, accidentelle diastolische Herzgeräusche nicht auf das Herz zu beziehen, sondern sie als fortgepflanzte intrathoracische Venengeräusche aufzufassen. Auch sollen nach Litten über dem Herzen in der Nähe des Schwertfortsatzes diastolische Geräusche auftreten,

welche ihren Ursprung in der unteren Hohlvene haben, entstanden durch Druck einer vergrösserten Leber auf die Hohlvene.

Die Entstehung anorganischer Geräusche ist nicht immer klar. und es kann kaum bezweifelt werden, dass sie nicht immer dieselbe ist. In manchen Fällen scheint es sich um Innervationsstörungen zu handeln, welche den regulären Klappenschluss der Mitralis und Tricuspidalis oder eine normale Bewegung des Myocardes verhindern. In anderen bilden sich Zustände von s. g. relativer Klappeninsufficienz aus, wobei der Klappenapparat zwar unversehrt bleibt, das Ostium aber eine so grosse Erweiterung erfährt, dass die gesunden Klappensegel nicht mehr im Stande sind, die Oeffnung vollkommen zu verlegen. Es müssen sich alsdann selbstverständlich sehr bald als Folgen der Insufficienz Dilatation und Hypertrophie des Ventrikels entwickeln. Offenbar werden unter diesen Umständen die anorganischen Geräusche genau so wie die organischen durch Bildung von Blutwirbeln erzeugt.

Neukirch betont, dass es nicht nur eine relative Insufficienz, sondern auch eine relative Stenose der Herzostien giebt. Man denke sich, dass die Herzhöhlen an Umfang zunehmen und daher ungewöhnlich viel Blut in sich aufnehmen; so kann es geschehen, dass sich, wenn die Herzostien intact geblieben sind. eine relative Verengerung gegenüber der ungewöhnlich grossen Blutmenge herausstellt.

Die Differentialdiagnose zwischen organischen und anorganischen Geräuschen gestaltet sich durchaus nicht immer leicht. Von der Regel, dass die anorganischen Geräusche nicht so laut und von mehr weicher Natur sind, kommen zu viele Ausnahmen vor, als dass man sich darauf im speciellen Falle verlassen könnte. Auch ist es nicht für alle Fälle richtig, dass anorganische Geräusche nicht zu palpabelen Frémissements führen. Zuweilen lassen sie sich sogar par distance vernehmen. v. Bamberger hebt hervor, dass anämische Geräusche nur selten den Ton verdecken und ihm meist anhängen. Unrichtig ist die Angabe von Hutchinson, dass anämische Geräusche beim Niederlegen an Intensität zunehmen oder erst dann zum Vorschein kommen.

Anorganische Geräusche sind meist vorübergehender Natur, so dass dann, wenn Geräusche Jahre lang unverändert fortbestehen, der Verdacht nahe gelegt wird, dass man es mit einer organischen Veränderung zu thun hat. Meist findet man bei anorganischen Geräuschen Gefässgeräusche in den Halsvenen. und ganz besonders charakteristisch ist es für sie, dass Veränderungen am Herzmuskel ausbleiben oder sich auf eine einfache Dilatation beschränken.

Die Diagnose endocardialer Herzgeräusche fällt nicht schwer. Verwechslungen können eintreten mit pericardialen Reibegeräuschen, worüber der nachfolgende Abschnitt zu vergleichen ist, und mit Aspirationsgeräuschen. Letztere sind Folgen der Einflüsse der Herzbewegungen auf das benachbarte Lungenparenchym und schwinden meist, wenn man die Athmung anhalten lässt.

c) Auscultation der exocardialen oder pericardialen Geräusche.

Exocardiale oder pericardiale Geräusche sind Reibegeräusche. Sehr häufig lassen sie sich an ihrem acustischen Charakter erkennen, indem sie von mehr harter, anstreifender, kratzender oder reibender Natur sind, mitunter erinnern sie an das Knarren einer Ledersohle.

Freilich sind mitunter pericardiale Geräusche auch von auffällig weicher Eigenschaft, so dass dann die Frage auftaucht, ob man das Geräusch als peri- oder endocardial bezeichnen soll. Man hat bei der Differentialdiagnose zwischen pericardialen und endocardialen Geräuschen folgende Punkte zu berücksichtigen:

1) Endocardiale Geräusche halten sich genau an die einzelnen Phasen der Herzthätigkeit und sind streng diastolisch, präsystolisch oder systolisch. Anders bei den pericardialen Geräuschen. Diese schliessen sich nicht streng an die Herzphasen an, sondern überdauern diese häufig oder schieben sich zwischen dieselben ein.

2) Durch Druck mit dem Stethoskop kann man häufig die Intensität der pericardialen Geräusche steigern, weil man dadurch die Reibung der Herzbeutelflächen begünstigt. Ganz regelmässig freilich ist die Erscheinung nicht: namentlich kommt es dabei auf den Sitz der Rauhigkeiten und den Ort des Druckes an. Auch darf der Druck ein gewisses Maass nicht überschreiten, sonst tritt durch Behinderung der Herzbewegungen an Stelle der Verstärkung eine Abschwächung oder Vernichtung des Geräusches ein. Endocardiale Geräusche werden durch mittelstarken Druck nicht beeinflusst, durch sehr gesteigerten können sie dagegen, wie früher erwähnt, gleichfalls zum Verschwinden gebracht werden.

3) Die Inspiration übt in der Regel auf die Intensität der peri- und endocardialen Geräusche einen entgegengesetzten Einfluss aus, denn während pericardiale Geräusche bei der Inspiration gewöhnlich dadurch an Stärke gewinnen, dass die Herzbeutelflächen durch die sich ausdehnenden Lungen inniger gegen einander gedrückt werden, nehmen endocardiale Geräusche an Intensität ab, weil durch die eingeschobene

Lunge die Schallleitung zur Thoraxwand ungünstiger geworden ist. Freilich kommen Ausnahmen von dieser Regel vor.

Traube hat gezeigt, dass in solchen Fällen, in welchen der vordere Rand der linken Lunge fixirt ist, auch endocardiale Geräusche bei der Inspiration wegen Zunahme der intracardialen Blutstromsgeschwindigkeit an Stärke wachsen, während Lewinski eine Beobachtung beschrieb, in welcher in Folge von Verwachsungen zwischen Pleura pulmonalis und Pl. mediastinalis pericarditisches Reiben gegen die Regel gerade bei der Exspiration stärker gehört wurde.

4) Während sich endocardiale Geräusche über das Gebiet der Herzdämpfung weit verbreiten können, kommt pericardialen Geräuschen die Eigenthümlichkeit zu, dass sie sich streng auf die Herzgegend beschränken und auch im Bereiche der Herzdämpfung oft nur an umschriebenen Stellen zu hören sind.

5) Durch Lagewechsel werden pericardiale Geräusche sehr viel regelmässiger und auffälliger beeinflusst als endocardiale. Besonders verstärkt pflegen erstere in aufrechter und nach vorn übergebeugter Körperhaltung und in linker Seitenlage zu werden.

6) Für viele Fälle ist es auffällig, dass pericardiale Geräusche den Eindruck machen, als ob sie dicht unter dem Ohre entstehen, während endocardiale mehr aus der Tiefe zu kommen scheinen.

7) Pericardiale Geräusche verrathen grosse Neigung zu Veränderungen. Oft wechseln sie in wenigen Stunden ihren Charakter, während endocardiale Geräusche in Dauer und Gehörseindruck mehr constant bleiben.

8) In manchen Fällen entscheidet die Form der Herzdämpfung, welche bei pericardialen Processen meist anders gestaltet ist als bei Herzfehlern.

Als Ursachen von pericardialen Reibegeräuschen begegnet man am häufigsten der Herzbeutelentzündung, Pericarditis. Aber selbstverständlich kann hier eine Reibung der durch Entzündung und entzündliche Auflagerungen rauh gewordenen Flächen nur dann stattfinden, wenn sie sich unmittelbar berühren und nicht durch Flüssigkeit von einander getrennt werden. Bei exsudativer Pericarditis findet man Reibegeräusche demnach nur am Anfange oder am Ende der Krankheit nach eingetretener Resorption oder oberhalb des Exsudates. Am häufigsten tritt das Geräusch in der Gegend der Ventrikelbasis und längs des linken Sternalrandes auf. Mitunter ist es von ganz auffällig kurzer Dauer; ich habe mehrfach Beobachtungen gemacht, in welchen es vorübergehend für wenige Stunden bestand und dann für immer verschwunden war. In anderen Fällen frei-

lich hält es während vieler Wochen und Monate an. Die Intensität des Geräusches ist sehr wechselnd und wird zuweilen so bedeutend, dass es die Patientin selbst hören oder fühlen und davon manche Unbequemlichkeiten, namentlich Störungen des Schlafes, davontragen. Sehr häufig sind diese Geräusche der Palpation zugänglich. Ist eine Pericarditis im Verschwinden begriffen, so gelingt es mitunter durch Druck mit dem Stethoskope Reibegeräusche hervorzurufen, während sie ohne solchen nicht auftreten. Wer Gelegenheit gehabt hat, viele Sectionen zu sehen, wird sehr bald zu der Einsicht kommen, dass oft die Ausbreitung und Intensität des Entzündungsprocesses mit der Stärke und dem Charakter des ihnen entstammenden Reibegeräusches in auffälligstem Widerspruch steht. Von ganz besonderem Einflusse erscheint die Localität der Erkrankung. In der Nähe des Conus arteriosus genügen zuweilen unbedeutende Blutungen mit epithelialer Auflockerung, um sehr laute Reibegeräusche zu Stande zu bringen.

In seltenen Fällen ist ungewöhnliche Trockenheit der Herzbeutelflächen Ursache des Reibegeräusches. Derartige Vorkommnisse sind selten, doch hat Leichtenstern eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher die Trockenheit durch Wasserverluste in Folge reichlichen Erbrechens veranlasst war. Zuweilen hat man bei Cholera Reibegeräusche gefunden und in diesem Sinne ausgelegt.

Auch Sehnenflecke, Verkalkungen und Geschwulstbildungen auf dem Pericard können zu Reibegeräuschen Veranlassung geben.

J. Seitz endlich berichtet, in Fällen von idiopathischer Herzhypertrophie pericardiale Anstreifegeräusche gehört zu haben, für welche bei der Section am Pericard eine Ursache nicht nachgewiesen werden konnte.

Ob eine aufgeregte Herzthätigkeit an sich genügt, um nach Gendrin pericardiale Reibegeräusche zu erzeugen, muss erst durch erneute Beobachtungen sicher gestellt werden.

Von den eigentlich pericardialen Reibegeräuschen zu unterscheiden hat man die extrapericardialen Reibegeräusche. Man versteht darunter scheinbar pericardiale Reibegeräusche, deren Ursachen nicht auf Veränderungen auf der Innenfläche des Pericardes, sondern auf Rauhigkeiten der dem Herzen nahe gelegenen Pleura oder des Peritoneums beruhen. Man wird leicht begreifen, dass sich die Bewegungen des Herzens der Nachbarschaft mittheilen, und dass dadurch der Eindruck von ächten pericardialen Reibegeräuschen hervorgerufen werden kann.

Pleuro-pericardiale Reibegeräusche findet man fast immer längs des linken vorderen Lungenrandes, am häufigsten in der Nähe

der Herzspitze. Von ächten pericardialen Reibegeräuschen unterscheidet man sie meist dadurch, dass sie eine grössere Abhängigkeit von den Athmungsbewegungen als von den Bewegungen des Herzens zeigen, dass sie beim Anhalten der Athmung bald verschwinden und dass sie häufig durch tiefe Einathmung vernichtet werden. Aus einer Beobachtung von O. Rosenbach scheint hervorzugehen, dass sich solche Geräusche mitunter auf weite Entfernung fortpflanzen.

Seltener sind die pericardiaco-diaphragmalen Reibegeräusche, für welche Emminghaus ein gutes Beispiel beschrieben hat. Ein scheinbar pericardiales Reibegeräusch wurde hier dadurch erzeugt, dass sich die Herzbewegungen dem Diaphragma tendinosum mittheilten, auf dessen peritonealem Ueberzuge sich eine Peritonitis tuberculosa entwickelt hatte. Zugleich bestand aber auch die gleiche Veränderung auf der anliegenden Leberoberfläche. Die Diagnose wird hier darauf beruhen, dass alle anderen Erscheinungen von Pericarditis fehlen, und dass die Veränderungen ausbleiben, welche früher von den ächten pericardialen Reibegeräuschen beschrieben worden sind.

Bei Ansammlung von Luft im mediastinalen Zellgewebe, s. g. interstitielles mediastinales Emphysem, hat man mehrfach eigenthümlich knatternde Geräusche gehört, deren Auftreten von den Herzbewegungen abhängig war (E. Steffen, Petersen, Müller).

Sehr eigenthümliche pericardiale Geräusche entstehen dann, wenn sich in dem Herzbeutel zu gleicher Zeit Luft und Flüssigkeit befinden. Indem durch die Herzbewegung die Flüssigkeit hin und her geschüttelt wird, entsteht eine Art von metallischem Plätschergeräusch, welches nicht selten durch die regelmässige Wiederkehr der Herzbewegungen einen ganz bestimmten Rhythmus erhält. Besonders häufig hat man es mit dem Geräusche eines Mühlrades verglichen, so dass es die Franzosen als Bruit de moulin oder Bruit de roue hydraulique benannt haben. Seiner eigentlichen Natur nach gehört es in die Gruppe der früher besprochenen Succussionsgeräusche, nur dass hier die Erschütterungen der Flüssigkeit von dem Herzen selbst besorgt werden. Sehr gewöhnlich zeichnet es sich durch grosse Intensität aus, so dass man es in beträchtlicher Entfernung vom Kranken vernehmen kann. Zuweilen verschwindet es in auffällig kurzer Zeit, wofür neuerdings noch Müller Beobachtungen mitgetheilt hat.

Man muss sich hüten, die intrapericardialen Plätschergeräusche mit extrapericardialen zu verwechseln, denn sind dem Herzen grössere Hohlräume benachbart, welche mit Gas und Flüssigkeit erfüllt sind, so kann sich die Herzbewegung der Flüssigkeit mittheilen und in diesem metallische Plätschergeräusche hervorrufen. Es kommt dies, wie Biermer gezeigt hat, bei Pyo-Pneumothorax vor, aber auch

bei Lungencavernen, bei Anfüllung des Magens mit Gas und Flüssigkeit und selbst in Höhlen, welche aus einem Zerfalle von Geschwülsten hervorgegangen sind, hat man dergleichen gefunden.

II. Untersuchung der Arterien.

Dem ausgedehnten Verzweigungsgebiete der Arterien entsprechend erstreckt sich das Feld der Untersuchung fast über die gesammte Oberfläche des Körpers, obschon gerade bestimmte Gegenden ein ganz besonderes Interesse erwecken. Die Methoden der Untersuchung bleiben auch hier vornehmlich auf Inspection, Palpation, Percussion und Auscultation der Arterien beschränkt.

1. Inspection der Arterien.

a) Sichtbare Pulsationen der Arterien.

Der sichtbare Ausdruck für die Thätigkeit einer Arterie ist die mit der Systole des Herzens zusammenfallende rhythmische Füllung und Bewegung der Arterie, die Pulsation. Bei gesunden Menschen, welche sich in körperlicher und geistiger Ruhe befinden, gilt es fast als Regel, dass sich die Pulsationen auch in den grösseren Arterien kaum dem Auge bemerklich machen. Anders aber, wenn die Herzthätigkeit beschleunigt und erhöht ist. Es stellt sich dann ein lebhaftes Klopfen und rhythmisches Schlagen in der Seitengegend des Halses ein, auch in der Fossa jugularis werden rhythmische Erschütterungen sichtbar und nicht selten beobachtet man auch an kleineren Arterien, beispielsweise an der Arteria temporalis, das Auftreten deutlicher Pulsationen. Man findet dergleichen nach körperlicher Anstrengung, bei psychischer Erregung, bei febrilen Zuständen und bei Innervationsstörungen der Herzbewegung. Ein regelmässiges Vorkommniss ist die verstärkte sichtbare Pulsation bei Hypertrophie des linken Ventrikels, und ihren höchsten Grad erreicht sie bei Insufficienz der Aortenklappen, weil bei diesem Herzklappenfehler nicht nur der linke Ventrikel hypertrophisch ist, sondern auch das Aortensystem mit ungewöhnlich viel Blut gefüllt wird, nämlich mit der normalen Menge plus der wegen der Schlussunfähigkeit der Aortenklappen zur Zeit der Diastole in die linke Kammer zurückgeströmten Blutmenge. Einem aufmerksamen Auge kann es hierbei nicht gut entgehen, dass sich ausser der Pulsation in den kleineren Arterien noch eine andere auffällige Erscheinung kund giebt, nämlich abnorme Schlängelungen.

b) Capillarpuls.

Eine besondere Erwähnung verdient der Capillarpuls, welcher namentlich von Quincke eingehend untersucht worden ist. Schon bei Gesunden kann man an den Capillaren des Nagelbettes ein herzsystolisches Erröthen und diastolisches Erblassen wahrnehmen. Man erkennt dies am besten daran, dass sich die Grenze zwischen dem rothen und weissen Theile unterhalb des Nagels rhythmisch vorschiebt und zurückzieht. Auch dann bekommt man den Capillarpuls gut zu sehen, wenn man die Gesichtshaut z. B. auf der Stirn reibt und auf die rhythmischen Verschiebungen der Grenzen der durch die Reibung gerötheten Haut achtet. Auch auf der Schleimhaut des weichen Gaumens kann sich ein regelmässiges Erröthen und Erblassen bemerkbar machen, ebenso auf der äusseren Haut, wenn diese zufällig durch Erysipel stark geröthet ist. Die Deutlichkeit des Capillarpulses nimmt unter gewissen krankhaften Bedingungen zu. Ganz besonders ausgesprochen fand ihn Quincke bei Insufficienz der Aortenklappen. Im Gesichte haben Lebert und Quincke den Capillarpuls bei Aortenaneurysma gesehen. Endlich fand ihn Quincke noch bei Chlorose und bei Lähmungszuständen der mittleren Arterienhaut deutlicher als unter gesunden Verhältnissen.

c) Epigastrische Pulsationen.

Epigastrische Pulsationen stellen sich als rhythmische herzsystolische Erschütterungen der Bauchdecken dar, welche vornehmlich den Raum zwischen Processus xiphoideus und den angrenzenden Rippenbögen einnehmen und sich von hier aus unter Umständen bis zur Nabelgegend und selbst darüber hinaus ausdehnen. Ihre Entstehung ist nicht immer dieselbe, denn bald handelt es sich um pulsatorische Bewegungen des Herzmuskels, bald um mitgetheilte Bewegungen von der Aorta abdominalis oder seltener von der Arteria coeliaca oder A. mesaraica superior.

Durch den Herzmuskel werden epigastrische Pulsationen dann hervorgerufen, wenn das Zwerchfell und mit ihm das ganze Herz abnorm tief zu liegen kommen. Aus der anatomischen Lage des Herzens ergiebt sich, dass der pulsirende Theil der von dem rechten Ventrikel gebildete untere Herzrand sein muss. Ein Zweifel über die Natur der Pulsation kann namentlich dann nicht aufkommen, wenn man den bei der Systole sich erhärtenden vorwölbenden Herzmuskel direct zu fühlen vermag. Dazu kommt noch, dass die pulsatorischen Erschütterungen genau mit dem Spitzenstosse zusammenfallen, und dass man über ihnen die Herztöne so laut wie oberhalb der übrigen Herzfläche vernimmt.

Ausnahmslos sind die pulsatorischen Erschütterungen links vom Schwertfortsatze am stärksten, während sie rechts wenig oder gar nicht zu sehen sind. Am häufigsten trifft man Tiefstand von Zwerchfell und Herz bei Emphysema pulmonum alveolare an, demnächst bei Hypertrophie des Herzens in Folge des grösseren Herzgewichtes, aber auch bei exsudativer Pericarditis und linksseitiger Pleuritis habe ich dergleichen gesehen.

Unter Umständen kehrt sich der Rhythmus der epigastrischen Pulsationen dahin um, dass man während der Herzsystole eine leichte Einziehung und bei der Diastole eine deutliche Vorwölbung wahrnimmt. Es kann sich dies bei den früher besprochenen pericardialen Synechien ereignen, ausserdem kommt es bei sehr lebhafter Herzbewegung vor, wenn die systolische Verschiebung des Herzens nach links unten eine aussergewöhnlich grosse ist. Auch findet man im letzteren Falle nicht selten systolische Einziehungen der Intercostalräume längs des Sternums, welche bereits in einem vorausgehenden Abschnitte besprochen worden sind.

Epigastrische Pulsationen, welche den Bauchdecken von der Abdominalaorta aus mitgetheilt sind, kommen auch bei gesunden Menschen vor. Dem Verlaufe der Aorta entsprechend haben sie ihren Sitz links von der Mittellinie und oft zeichnen sie sich durch auffällige Verbreitung nach unten aus. Von den durch das Herz vermittelten Pulsationen unterscheidet man sie hauptsächlich daran, dass sie dem Spitzenstosse stets nachfolgen, weil die Blutwelle noch eine gewisse Zeit braucht, bevor sie aus dem Herzen bis in die Abdominalaorta gelangt, und dass man über ihnen entweder garnichts oder einen herzsystolischen Ton hört. Sehr häufig kann man auch die pulsirende Bauchaorta mit den Fingern erreichen und längs der Wirbelsäule bis zur Theilung in die Arteriae iliacae verfolgen.

Die Fortleitung der pulsatorischen Aortenbewegungen bis auf die Bauchdecken muss begreiflicherweise durch lebhafte Herzbewegungen begünstigt werden. In anderen Fällen übernimmt unabhängig davon der linke Leberlappen oder der mit festen Speisen angefüllte Magen die Uebertragung. Aus letzterem Umstande erklärt es sich, dass zuweilen die Erscheinung sehr vorübergehender Natur ist. Mitunter wird durch Geschwülste des Magens oder der Leber die Fortleitung der Aortenbewegungen besonders begünstigt. Umgekehrt kann auch eine sehr geringe Anfüllung des Magens und der Gedärme die Entstehung epigastrischer Pulsationen veranlassen. Man beobachtet dergleichen bei Krebs des Oesophagus, bei rundem Magengeschwür, wenn es von heftigem Erbrechen begleitet ist, bei cerebrospinaler Meningitis und bei vielen Inanitionszuständen.

Sehr lebhaften epigastrischen Pulsationen begegnet man nicht selten bei hysterischen und nervösen Personen, doch bleibt es hier noch zweifelhaft, ob man nicht ihre Ursachen auf locale Innervationsstörungen der Gefässwand zurückzuführen hat.

Ernste Bedeutung haben diejenigen pulsatorischen Bewegungen im Epigastrium, welche sich bei aneurysmatischer Erweiterung der abdominalen Arterien einstellen. Am häufigsten betreffen Aneurysmen die Abdominalaorta selbst, seltener gehen sie von der Arteria coeliaca oder von der Arteria mesaraica aus. Der Nachweis eines pulsirenden und sich allseitig erweiternden Tumors schützt sie vor Verwechselung mit den eben besprochenen Zuständen.

Zuweilen bekommt man arterielle Leberpulsationen zu sehen. Lebert beobachtete sie bei Morbus Basedowii und erklärte sie als eine Folge von vermehrter arterieller Fluxion. O. Rosenbach beschrieb sie auch in zwei Fällen von Aortenklappeninsufficienz.

Nicht zu verwechseln mit Leberarterienpulsationen hat man den Lebervenenpuls, wie er bei Trikuspidalklappeninsufficienz vorkommt.

d) Pulsationen von Aneurysmen.

Aneurysmatische Erweiterungen oberflächlich gelegener Arterien verrathen sich dem Auge als pulsirende Geschwulst. Bei Aneurysmen tiefer gelegener Arterien tritt ein pulsirender Tumor erst dann auf, wenn die überliegenden Gebilde usurirt und verdrängt worden sind. Freilich muss man sich davor hüten, jeden pulsirenden Tumor für ein Aneurysma zu halten, denn wenn solide Tumoren einer grösseren Arterie aufliegen, werden sie gleichfalls rhythmische Erhebungen erkennen lassen. Die Differentialdiagnose wird durch die Palpation entschieden. Bei einer festen, der Arterie aufliegenden Geschwulst bekommt man es mit einfachen Hebungen und Senkungen zu thun, während ein Aneurysma in Folge der herzsystolischen Blutfüllung bei jeder Hebung nach allen Richtungen an Umfang zunimmt und eine allseitige Pulsation darbietet, so dass die Finger, welche man etwa auf der Oberfläche der Geschwulst im Kreise aufgesetzt hat, überall hin in grösserer Entfernung von einander zu stehen kommen.

e) Arterienpulsationen bei Verengerung des Isthmus aortae.

Sehr eigenthümliche Veränderungen geben sich an den peripheren Arterien dann kund, wenn eine Obliteration oder erhebliche Verengerung der Aorta an der Ansatzstelle des Ductus Botalli besteht, denn selbstverständlich ist unter solchen Umständen eine Versorgung der unteren Körperhälfte mit Blut nur dadurch möglich, dass durch Collateralbahnen die Verbindung zwischen dem Anfangstheile der Aorta und der

Aorta descendens auf Umwegen vermittelt wird. Dabei nehmen die Collateralen an Umfang sehr bedeutend zu, und während ihre Pulsationen unter normalen Verhältnissen überhaupt nicht sichtbar sind, schwellen sie jetzt zu fingerdicken, lebhaft pulsirenden und bei der Palpation schwirrenden Strängen an. Man hat sich vornehmlich folgende Collateralbahnen zu merken:

Arteria subclavia — mammaria interna — epigastrica superior — epigastrica inferior — cruralis iliaca.

Arteria subclavia — mammaria interna — aa. intercostales anteriores — intercostales posteriores — aorta descendens.

Arteria subclavia — transversa colli — dorsalis scapulae — aa. intercostales — aorta descendens.

Arteria subclavia — transversa scapulae — aa. subscapulares — aa. intercostales posteriores — aorta descendens.

2. Palpation der Arterien.

a) Schwirrender Puls.

Je lebhafter Arterien pulsiren, um so leichter und deutlicher ist begreiflicherweise ihre Bewegung dem Finger zugänglich. Mitunter nimmt man dabei ein spontanes kurzes Frémissement wahr, was man als schwirrenden Puls zu bezeichnen pflegt. Gewöhnlich ist derselbe jedoch auf die Carotis und Subclavia beschränkt und findet sich meist am ausgesprochensten bei Aortenklappeninsufficienz.

Nicht zu verwechseln damit hat man diejenige Form von schwirrendem Pulse, welche künstlich durch Compression der Arterie mit dem Finger hervorgerufen werden kann, Compressionsschwirren. Man kann es an allen dem Finger zugänglichen grösseren Arterien erzeugen, doch wird es auch dann durch eine beschleunigte und erregte Herzarbeit begünstigt. Besonders gut gelingt dies bei mageren Personen an der Bauchaorta, weil man dieselbe bequem gegen die Wirbelsäule andrücken kann. Der Druck muss übrigens eine gewisse Grösse erreicht haben, wenn die Erscheinung hervortreten soll, darf aber auch über einen anderen Grenzwerth nicht hinausgehen, sonst schwindet sie wieder. Ein besonderer diagnostischer Werth kommt ihr nicht zu. Dem Frémissement entsprechend vernimmt man acustisch ein Geräusch, Compressionsgeräusch. Frémissement und Geräusch verdanken ihre Entstehung Blutwirbeln, welche sich peripherwärts von der Compressionsstelle bilden müssen, sobald das Blut die Verengerung passirt hat.

b) Fühlbare Pulsationen in der Jugulargrube.

Zuweilen werden Pulsationen in der Tiefe der Fossa jugularis gefühlt. Ausser bei Aortenaneurysma findet man sie noch dann,

wenn der Aortenbogen einen angeborenen abnorm hohen Stand besitzt, oder wenn er ohne eigentlich aneurysmatische Erkrankung eine auffällig starke Dehnung und diffuse leichte Erweiterung erfahren hat.

c) Ungleiche Beschaffenheit gleichnamiger Pulse.

Unter gesunden Verhältnissen beobachtet man an gleichnamigen Arterien beider Körperseiten gleiche Füllung und Qualität. Ungleiche Beschaffenheit gleichnamiger Pulse kann durch sehr verschiedene Ursachen hervorgerufen sein. So werden sich Embolien und Thrombosen dadurch verrathen, dass der Puls in der entsprechenden Arterie entweder fehlt oder erheblich abgeschwächt ist. Zuweilen führen locale und eng umschriebene Erkrankungen der Gefässwand Verengerungen der Arterienlichtung und Abschwächung des Pulses herbei. Auch Krampfzustände der Gefässmuskulatur sind im Stande, eine gleiche — meist vorübergehende — Wirkung hervorzurufen. Mitunter sind Compression durch Geschwülste und entzündliche Vorgänge dabei im Spiel. Auch Verzerrungen und Verengerungen der Gefässmündungen durch Aneurysmen haben die gleiche Folge. Endlich können anatomische Varietäten im Arterienverlauf der Erscheinung zu Grunde liegen, was namentlich häufig an der Radialis vorkommt.

d) Retardation des Pulses.

Die Füllung einer Arterie und damit der Puls erfolgen im Vergleich zum Spitzenstosse um so später, je peripherer die Arterie liegt, aber gleichnamige Arterien füllen sich auf beiden Körperseiten zu gleicher Zeit. Retardation des Pulses gegenüber dem Spitzenstosse des Herzens und ungleichzeitige Füllung gleichnamiger Arterien deuten meist auf wichtige krankhafte Veränderungen hin.

Tripier hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei Insufficienz der Aortenklappen der Karotispuls (und selbstverständlich auch alle übrigen Pulse) gegenüber dem Spitzenstosse auffällig verspätet zu sein pflegt. Er erklärt dies daraus, dass im Beginne der Herzsystole erst der aus der Aorta regurgitirende Blutstrom überwunden sein muss, bevor das Blut frei in die Peripherie vordringen kann.

Noch grösser wird die Retardation dann, wenn an der Aorta ascendens aneurysmatische Erweiterungen bestehen, weil das aus dem Herzen herausgetriebene Blut innerhalb eines Aneurysmas eine gewisse Verzögerung erfährt.

Sehr eigenthümliche und diagnostisch wichtige Veränderungen stellen sich dann ein, wenn das Aneurysma an irgend einer anderen Stelle der Aorta Platz gegriffen hat. Es treten alsdann alle Pulse in den-

jenigen Arterien früher ein, welche herzwärts von dem Orte des Aneurysmas aus der Aorta ihren Ursprung nehmen. Sitzt beispielsweise ein Aneurysma am Arcus aortae zwischen Arteria anonyma und A. subclavia sinistra, so werden die Pulse in der rechten Karotis und rechten Radialis früher als in linker Karotis, linker Radialis und in den beiden Kruralarterien gefühlt. Ein Aortenaneurysma zwischen linker Karotis und linker Subclavia müsste die Folge haben, dass der Puls in den beiden Karotiden und in der rechten Radialis gleichzeitig und früher erscheint als in linker Radialis und in den beiden Kruralarterien. Und hat sich endlich ein Aneurysma an der Aorta descendens entwickelt, so werden die Pulse an der oberen Körperhälfte früher (und unter einander gleichzeitig) auftreten als in den Kruralarterien.

Eine auffällige Abschwächung und Verspätung des Pulses in den Kruralarterien beobachtet man bei dem schon früher beschriebenen Zustande der angeborenen Verengerung der Aorta nahe dem Ductus Botalli. Es hat dies darin seinen Grund, dass die Kruralarterien erst auf grossen Umwegen mit Blut versorgt werden.

Findet eine Verspätung des Pulses nur in einer einzigen Arterie statt, so deutet dies immer auf ganz locale Erkrankungen hin. Es kann dies durch periphere Aneurysmen und Verengerung des Gefässrohres veranlasst werden, wobei wiederum die letztere durch Compression von aussen, Verdickung der Gefässwand, embolische Verstopfung und Krampf der Gefässmuskulatur erzeugt sein kann.

e) Einseitig paradoxer Puls.

Als einseitig paradoxen Puls hat Weil die Erscheinung beschrieben, dass der Radialpuls auf einer Seite auf der Höhe der Inspiration, seltener während der Exspiration, verschwindet. Es erscheint dies dadurch bedingt, dass in Folge von Entzündungsvorgängen Verwachsungen zwischen der Gefässwand der Subclavia und der Pleura pulmonalis zu Stande gekommen sind, so dass je nach der Ausdehnung der Synechien bald durch die inspiratorische, bald durch die exspiratorische Bewegung der Lungen das Gefässrohr gedehnt, geknickt und verengt oder gar verschlossen wird. Man beobachtet die Erscheinung unter Auftreten eines Frémissement und Geräusches in der Subclavia, welches letztere in einem folgenden Abschnitte als Subclaviargeräusch beschrieben werden wird. Da pleuritische Veränderungen sich meist zu entzündlichen Processen der Lungen hinzugesellen, so kann der Erscheinung eine Bedeutung für die Diagnose von Lungenschwindsucht nicht ganz und gar abgesprochen werden.

Auf eine Erscheinung, welche zu der eben besprochenen in einem gewissen Gegensatze steht, hat Amburger aufmerksam gemacht. Wenn man die Schultern stark nach hinten und abwärts drückt und

die Hände hinter dem Gesässe zusammenbringt, so wird durch eine tiefe Inspiration der Radialpuls bei Gesunden beiderseits zum Verschwinden gebracht. Hyrtl erklärt dies daraus, dass die Subclavia durch die erste Rippe eine Compression erfährt. Wenn die erste Rippe in Folge ossificirender Perichondritis unbeweglich geworden ist, so bleibt der Radialpuls trotz tiefster Inspiration bestehen. Da sich nun Veränderungen der Rippenknorpel gerade bei Lungenschwindsucht häufig entwickeln, so hat Amburger dieses Zeichen für die Diagnose der Krankheit verwerthen wollen. Seine Annahme wurde in sieben durch die Section controlirten Fällen bestätigt.

f) Fühlbare Verkalkungen des Arterienrohres.

Verkalkungen der mittleren Arterienhaut lassen sich an den peripheren Arterien häufig daran erkennen, dass man über dem sonst glatten Gefässrohre harte höckerige Stellen zu fühlen bekommt. Mitunter gelingt es eine ganze Reihe von dicht neben einander liegenden Kalkringen durchzufühlen, so dass man etwa den Eindruck erhält, als ob man mit dem Finger über die Trachea eines kleinen Thieres hinüberführe. Die Veränderung kann deshalb diagnostisch wichtig werden, weil man die gleiche Erkrankung auch an der Aorta voraussetzen darf, woraus sich häufig andere Erscheinungen am Circulationsapparate erklären werden.

3. Percussion der Arterien.

Die Percussion findet bei der Untersuchung der Arterien nur beschränkte Anwendung. Man benutzt sie zur Umgrenzung von Aneurysmen (vergl. Figur 147) oder dann, wenn man Aneurysmen von solchen Tumoren unterscheiden will, welche mit Gas erfüllt sind. Diffuse Erweiterungen der aufsteigenden Aorta verrathen sich bei der Percussion dadurch, dass man neben dem rechten Sternalrande und im Bereiche des ersten und zweiten Intercostalraumes eine bis über Finger breite Dämpfung findet. Meist sind dann auch an dem angegebenen Orte Pulsationen sichtbar.

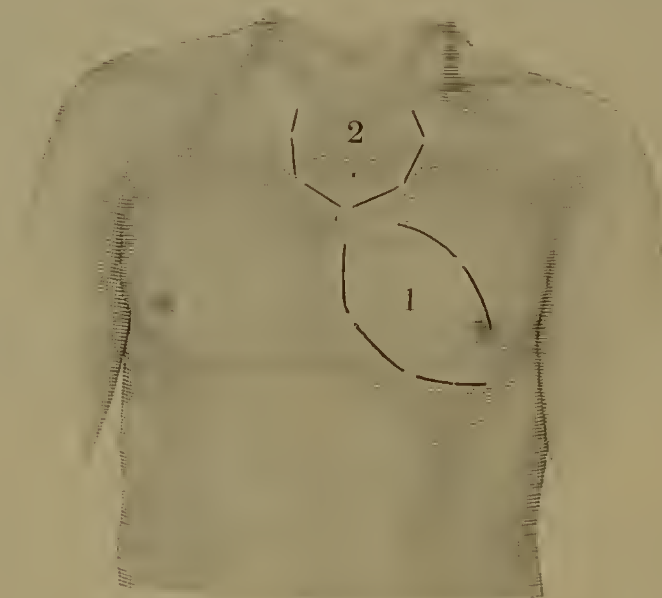
4. Auscultation der Arterien.

Die Auscultation der Arterien erfordert Vorsicht, weil jeder unvorsichtige Druck mit dem Stethoskop und unzweckmässige Lagerung der Glieder fehlerhafte Verhältnisse schafft.

Es ist der Vorschlag gemacht worden, für die Auscultation der Arterien nur flexibele Stethoskope zu benutzen. Das ist nicht nothwendig, aber jedenfalls ist es erforderlich, dass die untere Mündung des Stethoskopes nicht zu gross ist, um auch kleineren Arterien leicht beizukommen. Auch hat man darauf zu halten, dass der Rand

der Mündung des Hörrohres nicht zu scharf ist, damit die Auscultation auch dann ohne Schmerzen für den Kranken vorgenommen werden kann, wenn aus irgend einem Grunde Druck mit dem Hörrohre nothwendig werden sollte. Ein langes Stethoskop dürfte sich der Bequemlichkeit wegen am meisten empfehlen.

Unter normalen Verhältnissen hört man über grösseren Arterien Töne, d. h. kurze und scharf umschriebene Schallerscheinungen. Das Auftreten von Geräuschen deutet stets auf krankhafte Vorgänge hin. Jedoch können dieselben vom Herzen in die Arterien fortgepflanzt oder in den Arterien selbst entstanden sein, so dass man zwischen fortgepflanzten und autochthonen Arteriengeräuschen zu unter-



147.

Grosse Herzdämpfung (1) und Dämpfung eines Aneurysmas der aufsteigenden Aorta (2) bei einem 42jährigen Manne. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung. Züricher Klinik.)

scheiden hat. Noch verwickelter werden die Verhältnisse dadurch, dass Geräusche in den Arterien ohne wirkliche Erkrankung künstlich durch genügend starken Druck mit dem Hörrohre hervorgerufen werden können. Daraus geht also die Regel hervor, dass die Auscultation der Arterien zunächst stets mit sorgfältiger Vermeidung jeglichen Druckes ausgeübt werden muss.

a) Druckton und Druckgeräusche der Arterien.

Es wird nicht unpassend sein, wenn wir uns zunächst mit den möglichen Fehlern bei der Auscultation von Arterien, d. h. mit den acustischen Druckerscheinungen über den Arterien vertraut machen. Man studirt dieselben am besten an der Brachialarterie, während sich Kruralarterie und Karotis weniger gut dazu eignen, der kleineren Arterien

gar nicht zu gedenken. Man wähle zur Auscultation diejenige Stelle der Arterie aus, welche in der Ellenbogenbeuge am inneren Rande des Biceps gelegen ist. Am besten liegt der zu Untersuchende auf dem Rücken. Der Arm wird in mässiger Streckung auf einer festen Unterlage placirt, der Oberarm vom Rumpfe abducirt und der Unterarm in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination gebracht. Uebt man mit dem Finger oder mit dem Stethoskop selbst einen allmählich sich steigernden Druck aus, so erscheint sehr bald ein mit jeder Füllung der Arterie auftretendes Geräusch, welches an Intensität anfänglich mehr und mehr zunimmt, dann aber wieder an Stärke einbüsst und bei zu starkem Drucke verschwindet. Es ist dieses ein Druckgeräusch, welches dadurch erzeugt wird, dass man die Strombahn für das Blut künstlich verengt hat, so dass sich peripherwärts von der Druckstelle Blutwirbel bilden.

Fährt man mit Steigerung des Druckes fort, so tritt plötzlich wieder ein kurzer scharfer Ton auf, der Druckton der Arterie. Durch Controlirung des Radialpulses gelangt man leicht zu der Ueberzeugung, dass der erforderliche Druck nicht so hochgradig sein darf, um das Arterienlumen ganz zu verschliessen, denn in diesem Falle verschwinden alle acustischen Erscheinungen. Aus den ausgedehnten und sorgfältigen Untersuchungen Weil's geht hervor, dass zwar ein Druckgeräusch nicht bei allen gesunden Menschen über der Brachialarterie hervorzurufen ist, dass ein Druckton dagegen äusserst selten fehlt. Ausserdem begegnet man ihm nicht selten über der Karotis, Abdominalaorta und Kruralarterie. Friedreich erklärte die Entstehung des Drucktones daraus, dass bei einem gewissen Druck mit dem Stethoskop die Arterie sich herzsystolisch verlängert und gewissermaassen gegen das Hörrohr hämmert.

C. J. B. Wolf giebt an, über der Brachialarterie magerer Menschen und namentlich bei Reconvalescenten von acuten Krankheiten noch vor dem Erscheinen des Drucktones drei kurze tonartige Geräusche gehört zu haben, welche den drei Spitzen seines tricroten Pulses entsprechen sollten. Auch Gerhardt hat einzelne gleiche Beobachtungen gemacht, doch dürften dieselben äusserst selten sein. Dagegen gelingt es nach Stein mit Hülfe des Mikrophones die Dicrotie und Tricrotie eines Pulses zur acustischen Wahrnehmung zu bringen.

b) Autochthone Arterientöne.

Bei gesunden Menschen findet man gewöhnlich nur in der Karotis und Subclavia autochthone Töne vor. Ueber der Abdominalaorta, Kruralis und Brachialis wird zwar oft eine leichte Erschütterung des Stethoskopes gefühlt, aber in der Regel nichts dabei gehört. Wenn

überhaupt, so kommt über den zuletzt genannten Arterien nur ein mit der Arteriendiastole zusammenfallender, also herzsystolischer Ton, zur Wahrnehmung.

Die Auscultation der Karotis führt man, wie sich nach der anatomischen Lage des Gefässes von selbst versteht, an ihrem unteren Abschnitte zwischen den Ursprüngen des Kopfnickers und in ihrem oberen Theile am inneren Rande des genannten Muskels aus. In der Mehrzahl der Fälle hört man hier zwei Töne, von welchen der eine mit der Füllung, der andere mit der Systole des Arterienrohres zusammenfällt. Sehr viel seltener begegnet man nur einem einzigen Tone, welcher dann ohne Ausnahme mit der Systole der Arterie coïncidirt.

Ueber die Ursachen des mit der Arteriensystole zusammenfallenden Tones stimmen die Ansichten überein. Man hat es hier mit dem von der Aorta aus fortgeleiteten zweiten Aortentone zu thun. Dies erkennt man daraus, dass der Ton in der Karotis alle die Veränderungen zeigt, welche an dem ihm entsprechenden Aortentone vorkommen. Er stimmt mit ihm in der acustischen Qualität überein, erscheint gespalten, wenn der Aortenton gespalten ist, und wandelt sich in ein Geräusch um, wenn auch am Aortenostium ein Geräusch entsteht. Freilich kann unter den zuletzt genannten Umständen das Geräusch in der Karotis fehlen, weil Geräusche sich nicht auf so grosse Entfernung fortzupflanzen pflegen als Töne. Besteht aber an der Aorta neben dem Geräusche noch ein Ton, so kann dieser allein bis zur Karotis vordringen, und es weist diese Erscheinung bei Insufficienz der Aortenklappen darauf hin, dass die eine oder die andere Klappe der Aorta noch schwingungs- und schlussfähig ist.

Getheilt sind dagegen die Anschauungen darüber, welcher Quelle der mit der Arteriendiastole coïncirende Ton entstammt. Die meisten Aerzte nehmen an, dass man ihn auf eine durch die Blutfüllung hervorgerufene plötzliche Spannung der Gefässwand zurückzuführen hat, dass man es also mit einem autochthonen Arterientone zu thun bekommt. Weil hat durch ausgedehnte klinische Untersuchungen wahrscheinlich zu machen gesucht, dass auch dieser Ton von dem Aortenostium her zur Karotis fortgeleitet ist und dem ersten Tone der Aorta entspricht. Auch Heynsius ist an der Hand experimenteller Untersuchungen und theoretischer Erwägungen dieser Anschauung beigetreten.

Die Auscultation der Arteria subclavia lässt sich oberhalb oder unterhalb des Schlüsselbeines ausführen. Im ersteren Falle hat man das Gefäss in jenem Winkel aufzusuchen, welchen der hintere Rand des Kopfnickers mit dem Schlüsselbeine bildet, im letzteren Falle findet man es in der Grube zwischen Musculus pectoralis major und M. deltoideus (Mohrenheim'sche Grube). In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle hört man bei Gesunden genau dasselbe wie in der Karotis,

d. h. zwei reine Töne, deren Ursachen mit denjenigen der Karotistöne zusammenfallen. Es mag hier noch bemerkt werden, dass die Fortleitung der Töne der Hauptsache nach durch die Gefässe selbst vermittelt wird, dass man aber nicht daran zweifeln kann, dass auch die benachbarten Organe daran theilzunehmen im Stande sind.

c) Fortgepflanzte Arteriengeräusche.

Nicht selten bekommt man es mit fortgepflanzten Geräuschen in der Karotis und Subclavia zu thun, deren eigentliche Ursprungsstätte die Herzostien sind. Da nun die Systole des Herzens mit der Diastole der Arterien zusammenfällt und umgekehrt, so muss man sich ein für alle Mal darüber klar sein, dass ein systolisches Herzgeräusch auf den Füllungszustand der Arterien bezogen zu einem diastolischen Arteriengeräusche wird u. s. f. Am lautesten wird man fortgepflanzte Arteriengeräusche hören, wenn sie vom Aorten- oder Pulmonalostium herrühren, aber auch Geräusche der Mitralis und Tricuspidalis können sich in die grossen Arterien fortsetzen. Mit Vorliebe pflanzen sich Geräusche aus der Aorta in die rechte, aus der Pulmonalis in die linke Karotis fort (Matterstock, Thomas). Da nun Herzklappenkrankheiten auch zur Entstehung autochthoner Arteriengeräusche Veranlassung geben können, so muss man sich jedes Mal über die ursächliche Natur der Geräusche klar werden. Man erkennt sie als fortgepflanzt daran, dass sie in ihrem acustischen Charakter mit den Herzgeräuschen übereinstimmen, und dass sie sich nicht nur im Gegensatz zu autochthonen Geräuschen an den Ort der Arterie halten, sondern auch dann vernehmbar bleiben, wenn man sich mit dem Stethoskope der Mittellinie des Halses nähert. In der Regel handelt es sich um herzsystolische (arteriendiastolische) Geräusche, weil dieselben wegen ihrer grösseren Lautheit zur Fortleitung am besten geeignet sind.

d) Autochthone Arteriengeräusche.

Autochthone Arteriengeräusche in Folge localer Arterienveränderungen können über allen grösseren Arterien zur Ausbildung kommen. In ihren Ursachen stimmen sie fast alle darin überein, dass man es mit plötzlichen Erweiterungen oder Verengerungen des Strombettes zu thun bekommt. Unter beiden Umständen müssen sich im strömenden Blute Blutwirbel bilden, welche die Geräuschbildung bedingen. Es mögen einzelne Formen hervorgehoben werden.

Als Hirnblasen hat man ein mit dem Karotispulse zusammenfallendes, intermittirendes blasendes Gefässgeräusch beschrieben, welches über der Schädeloberfläche bei Kindern auftreten kann. Man hört das Geräusch am besten bei unmittelbarer Auscultation des Schädels, hat

sich aber davor zu hüten, es mit fortgepflanzten Athmungsgeräuschen, mit Geräuschen in Folge von Kau- und Schluckbewegungen und mit Geräuschen im eigenen Ohre zu verwechseln.

Man beobachtet das Geräusch nur in der Zeit vom dritten Lebensmonate bis zum sechsten Lebensjahre; nicht richtig ist es, wenn ältere Aerzte gefunden haben wollen, dass seine Existenz an das Offensein der Fontanellen gebunden ist. Bei Erwachsenen kommt es nicht vor. Man hat früher gemeint, das Auftreten dieses Geräusches für die Diagnose von Rachitis verwerthen zu können, und einzelne Aerzte sind in ihrer Behauptung so weit gegangen, dass man es nie anders als bei rachitischen Kindern hören sollte. Das ist falsch; auch Jurasz kommt neuerdings zu dem Resultat, dass man es mit einer physiologischen Erscheinung zu thun habe. Am lautesten und regelmässigsten findet es sich oberhalb der grossen Fontanelle: man trifft es aber auch mitunter an den übrigen Fontanellen, in der Temporalgegend, über dem Hinterhaupte und selbst über den Processus spinosi der obersten Halswirbel an. Jurasz hat besonders hervorgehoben, dass das Geräusch über der Temporalgegend höher zu sein pflegt als über der grossen Fontanelle.

In Bezug auf den Entstehungsort des Geräusches hat man mehrfach geglaubt, dass das Hirnblasen ein Venengeräusch sei und im Sulcus longitudinalis entstehe. Freilich haben andere das Geräusch für ein Arteriengeräusch erklärt und seinen Ursprung in die Arterien der Hirnbasis verlegt. Jurasz macht darauf aufmerksam, dass das Hirnblasen fast regelmässig mit einem ähnlichen Geräusche in den Karotiden zusammentrifft, und er erklärt dementsprechend das oberhalb der grossen Fontanelle hörbare Geräusch für ein fortgepflanztes Karotisgeräusch. Jurasz findet, dass der Canalis caroticus vom sechsten Lebensmonate bis zum sechsten Lebensjahre die grössten Umwandlungen in seiner Weite durchmacht. Gewissermaassen geschieht dies unter einem beständigen Drucke, welchen die Pulswelle der Karotis auf den umschliessenden Knochencanal ausübt. Damit sind selbstverständlich die Bedingungen zu einem Stenosengeräusche in der Karotis gegeben. Ganz ähnliche Verhältnisse bestehen auch für die Arteria meningea media und das Foramen spinosum. Jurasz leitet das höher auftretende Geräusch in der Temporalgegend von einem Stenosengeräusche innerhalb der Meningea media ab.

Nicht selten werden an der Pulmonalarterie herzsystolische Compressionsgeräusche gehört. Dieselben lassen sich über einem biegsamen Thorax durch Druck mit dem Hörrohre künstlich hervorrufen. Zuweilen wird eine Compression und Verengerung der Pulmonalarterie durch chronische Entzündung und Verdichtung der linken Lunge oder durch Tumoren veranlasst. Graves will dies sogar

bei einer fibrinösen Pneumonie eintreten und nach Lösung der Krankheit wieder schwinden gesehen haben, während Gerhardt über eine Beobachtung berichtet, in welcher Druck auf die Arterie durch das mit Thrombusmassen erfüllte und ausgedehnte linke Herzohr hervorgerufen wurde. Oft erscheinen solche Geräusche nur während der Exspiration und erreichen am Ende derselben bei angehaltener Athmung ihre grösste Intensität, doch kommen auch Ausnahmen von dieser Regel vor, so dass sie gerade nur während der Inspiration zum Vorschein kommen, vielleicht deshalb, weil die sich inspiratorisch vergrössernden Lungen den festen und infiltrirten Theil mit einiger Gewalt gegen den Lungenarterienstamm drängen.

In anderen Fällen hat die Verengerung oder Erweiterung der Strombahn nicht an dem Hauptstamme der Pulmonalarterie, sondern erst innerhalb ihrer Verästelungen ihren Sitz.

Einige wenige Beispiele hierfür mögen aus der Kasuistik angeführt werden. So berichtet Aufrecht über einen Kranken, an welchem er im Bereiche der Pulmonalarterie ein systolisches und diastolisches Geräusch fand, welches die grösste Lautheit im dritten linken Intercostalraume etwa 3 cm vom linken Sternalrande erkennen liess. Bei der Section war die linke Lunge luftleer und durchweg von sehnigem derbem Gefüge. Der Hauptast der linken Lungenarterie zeigte sich so beträchtlich erweitert, dass er das Lumen des Lungenarterienstammes an Umfang übertraf. Im Gegensatz dazu fanden sich die nächst abgehenden Arterienzweige innerhalb des Lungenparenchymes selbst ganz ausserordentlich verengt. Offenbar hatten diese schnellen Unterschiede in der Weite des Strombettes zur Entstehung von systolischen und diastolischen Blutwirbeln, letztere wohl bei der Regurgitation des Blutes, geführt. Litten hat eine hierher gehörige Beobachtung aus der v. Frerichs'schen Klinik beschrieben. Es handelte sich dabei um das plötzliche Auftreten eines systolischen Geräusches über der Pulmonalarterie, welches durch embolischen Verschluss eines grossen Astes der Lungenarterie entstanden war. Auch hat Bartels eine Reihe von Beobachtungen veröffentlicht, von welchen es nur zu bedauern ist, dass sie des Sectionsbefundes entbehren.

Als Subclaviargeräusche hat man Geräusche über der Subclavia beschrieben, welche von den Respirationsphasen abhängig sind. Gewöhnlich treten sie auf der Höhe der Inspiration, seltener nur während der Exspiration auf. Bei genügender Stärke geben sie sich dem Finger als Frémissement zu erkennen. Man begegnet ihnen häufiger links als rechts, seltener beiderseits und am seltensten nur auf der rechten Seite.

Die Erscheinung ist namentlich von englischen Aerzten vielfach studirt und als Zeichen bestehender Lungenschwindsucht ausgelegt

worden. Als ein völlig untrügliches Symptom kann man sie jedoch deshalb nicht ansehen, weil sie zuweilen auch bei vollkommen gesunden Menschen auftritt. Ihre Entstehung hat man daraus erklärt, dass die Schlüsselbeinarterie durch die sich hebende erste Rippe, vielleicht auch durch den Musculus subclavius und selbst durch die Musculi scaleni eine Compression und Verengerung erfährt.

Am häufigsten freilich kommen Subclaviargeräusche bei Phthisikern vor. Nach Friedreich sollen bindegewebige Verwachsungen zwischen Gefässwand und Lungenpleura Knickungen des Gefässes bei den Athmungsbewegungen erzeugen, und da sich auch bei sonst ganz Gesunden pleuritische Adhäsionen nicht zu selten finden, ist er geneigt, in diesem Sinne das Subclaviargeräusch überall zu erklären. Begreiflicherweise würden Ausdehnung und Richtung der Synechien entscheiden, ob die Verengerung des Gefässes während der Inspiration oder während der Exspiration stattfindet. Besteht das Subclaviargeräusch nur einseitig und ist die Verengerung sehr hochgradig, so kommt es ausserdem zuweilen zur Entstehung des früher erwähnten einseitig paradoxen Pulses. Die Abhängigkeit des eigentlichen Subclaviargeräusches von den Athmungsphasen unterscheidet es von allen fortgeleiteten Geräuschen.

Autochthone Gefässgeräusche werden in der Regel über Aneurysmen gehört.

Die acustischen Erscheinungen fallen jedoch nicht immer gleich aus. Am regelmässigsten hört man ein mit der Arteriendiastole coïncidirendes, also herzsystolisches Geräusch, welches seinen Ursprung darin findet, dass innerhalb des Aneurysmas Blutwirbel entstehen, sobald das Blut aus dem centralen Ende der Arterie in das Aneurysma hineingelangt. Aber es sind hier auch Bedingungen für die Entstehung eines mit der Arteriensystole coïncidirenden, also eines herzdiastolischen Geräusches gegeben, denn wenn bei der Diastole des Herzens, d. h. also während der Systole der Arterien Blut nach dem Herzen hin innerhalb der Arterien regurgitirt, so werden bei genügender Stromgeschwindigkeit Blutwirbel entstehen, wenn das Blut aus dem peripheren Arterienende in den weiten Raum des Aneurysmas hineingelangt oder aus dem letzteren durch eine enge centrale Oeffnung in das weitere einmündende Gefäss hineinfliesst. Die Geräusche in Aneurysmen können auf Distanz hörbar werden. Dagegen ist auch der Fall denkbar, dass gar keine Geräusche über dem Aneurysma entstehen. Dies wird dann geschehen, wenn sich an der Innenwand eines Aneurysmas so reichlich Thromben abgesetzt haben, dass eine Erweiterung der arteriellen Strombahn in Wirklichkeit nicht stattfindet.

In manchen Fällen handelt es sich nicht um eine circumscripte, sondern um eine mehr diffuse Erweiterung der Arterien, welche oft mit abnormer Schlängelung verbunden ist. Auch in solchen Gefässen entstehen in Folge von Blutwirbelbildung Geräusche. Dahin gehören beispielsweise die Arteriengeräusche, welche man bei Morbus Basedowii über einer Struma vasculosa s. aneurysmatica zu hören bekommt. Auch über den erweiterten und geschlängelten Gefässen, welche man bei angeborener Stenose der Aorta nahe an der Ansatzstelle des Ductus Botalli beobachtet, werden Geräusche und Frémissements gefunden, welche mit der Arteriendiastole zusammenfallen. Neuerdings hat Leopold Gefässgeräusche bei Leberkrebs beschrieben, welche er in die erweiterten Arterien und Capillaren der Leber verlegt. Sie stellten sich als continuirliches Sausen dar, welches bei jeder Arteriendiastole an Intensität zunahm. Gabbi beobachtete sie auch bei Lebersarcom. Mitunter treten sie auf, wenn grössere Leberarterienäste durch Narben verengt sind. Gerhardt beobachtete zur Zeit einer Gallensteinkolik herzsystolische Gefässgeräusche über der Leber. Auch über der Milz kommen herzsystolische Gefässgeräusche vor, wenn die Milz vergrössert ist und die Kranken fiebern, z. B. bei Malaria und Febris recurrens. Bei Geschwülsten des Uterus und der Ovarien findet man nicht selten Arteriengeräusche, welche theils in abnormen Erweiterungen, theils in plötzlichen Verengerungen der arteriellen Gefässe ihren Ursprung finden. Auch an den peripheren Arterien rufen Geschwülste Veränderungen der Strombahn, am häufigsten Verengerungen und Stenosengeräusche hervor. v. Wahl hat hervorgehoben, dass bei Verletzungen von Arterien, die nicht zu einer vollkommenen Trennung des Gefässrohres geführt haben, autochthone Geräusche auftreten.

Blutwirbel und Geräusche entstehen, wie früher erwähnt, auch dann, wenn zwei Blutströme von entgegengesetzter Richtung gegen einander prallen. Dieser Vorgang kann an den Gefässen dann eintreten, wenn eine Arterie mit einer naheliegenden Vene in directe Verbindung tritt, so dass das Arterienblut in das Venenrohr überfliesst. So berichtet Gossy über eine Beobachtung, in welcher ein Aortenaneurysma in die Vena cava superior durchgebrochen war und bis in die Halsvenen hinein Geräusche und Frémissements erzeugte.

Nicht selten werden autochthone Gefässgeräusche bei Aortenklappeninsufficienz und bei fieberhaften und anämischen Zuständen angetroffen. Am häufigsten begegnet man ihnen über der Karotis und Subclavia, doch kommen sie auch über der Cruralarterie und in seltenen Fällen selbst in der Brachialis vor. Sorgfältige Vermeidung jeglichen Druckes unterscheidet sie von künstlichen Druckgeräuschen und ihr differenter Schallcharakter von fortgepflanzten Herzgeräuschen. Man hat sie vielfach dadurch erklärt, dass die Gefässwand in Folge von abnorm grosser Spannung unregelmässig schwingt, doch ist Weil neuerdings dafür ein-

getreten, sie als Flüssigkeitsgeräusche und als Folge einer abnorm grossen Stromgeschwindigkeit aufzufassen.

e) Arterientöne.

Bei Aortenklappeninsufficienz, bei febrilen und anämischen Zuständen hört man nicht selten einen mit der Arteriendiastole zusammenfallenden, also einen herzsystolischen Ton über solchen Arterien, über welchen man bei gesunden Menschen keinen Ton anzutreffen pflegt. Derselbe zeichnet sich meist durch auffällige Kürze aus, weshalb ihn schon Bouilland mit einem Nasenstüber verglich. Je nach der Entwickelung des Grundleidens beschränkt sich der Arterienton bald auf die Brachialarterie, Abdominalaorta und Kruralis, bald tönen auch kleinere Arterien, so dass man über den Arteriae radiales, dorsales pedis, temporales und selbst über dem Arterienbogen der Hohlhand einen deutlichen Arterienton findet. Dass man es mit autochthonen, nicht mit fortgepflanzten Tönen zu thun bekommt, erkennt man daraus, dass die Töne genau mit den Pulsen der betreffenden Arterien zusammenfallen. Sollen derartige Töne entstehen, so darf die Elasticität der Arterienwandung nicht erheblich verändert sein. Ihre Ursache finden sie darin, dass die diastolische Spannung der Arterienwand eine ungewöhnlich grosse ist und sich dadurch acustisch als Ton äussern kann.

f) Traube'sches und Duroziez'sches Phänomen.

Ueber der Kruralarterie, seltener über der Axillaris, hat man am häufigsten bei Aortenklappeninsufficienz, mitunter auch bei Mitralstenose (Weil), Bleivergiftung (Matterstock), Syphilis (Borsutzki) und Schwangerschaft im vierten und fünften Monate (Gerhardt) einen Doppelton gefunden, von welchem der eine Theil mit der Diastole, der andere mit der Systole der Arterie zusammenfiel. In einer Beobachtung von Traube fand sich sogar ein prädiastolischer Arterienton und zuweilen ist an Stelle des systolischen Arterientones ein Geräusch getreten. Traube, dem zu Ehren das Auftreten eines arteriellen Doppeltones auch Traube'sches Phänomen genannt wird, erklärte den Vorgang durch excessive Spannung der Arterienwand bei der Diastole und durch die abnorm schnelle und hochgradige Entspannung bei der Systole. Andere haben den mit der Arteriensystole zusammenfallenden Arterienton als hörbare Rückstosselevation auffassen wollen. v. Bamberger führt aus, dass je nach der Spannung des Gefässes bei höherer Spannung ein systolischer Ton, bei niedriger ein Geräusch zu erwarten sei. Auf eine Quelle des Irrthumes hat Friedreich hingewiesen. Sind die in Rede stehenden Allgemeinerkrankungen mit Insufficienz der

Tricuspidalklappe verbunden, so kommen bei jeder Systole des Herzens die Klappen der Kruralvenen zur Entfaltung und zum Tönen. Auscultirt man die Kruralarterie der Regel gemäss bei gestrecktem und leicht nach auswärts gerolltem Beine dicht unter dem Ligamentum Poupartii etwa in der Mitte zwischen Symphysis ossium pubis und Spina ossis ilei superior, so kann es sich ereignen, dass man den Venenklappenton und arteriendiastolischen Kruralarterienton neben einander hört und sie fälschlich als Doppelton der Kruralarterie auslegt. Selbst in der Kruralvene allein können Doppeltöne entstehen, welche dann leicht für arterielle Doppeltöne gehalten werden, wenn man nicht beachtet, dass sie gerade über dem Orte der Vena cruralis, also nach innen von der Kruralarterie, am lautesten erscheinen.

In Fällen von hemisystolischen Contractionen des Herzens und von Herzbigeminie, wie sie namentlich Leyden beschrieben hat, werden sogar drei Töne entstehen können, von welchen der eine auf die Arterie, die beiden andern auf die doppelte Entfaltung der Kruralvenenklappen zu beziehen wären.

Den doppelten Arterientönen nahe verwandt sind die doppelten Arteriengeräusche oder das Duroziez'sche Phänomen. In ihrer Entstehung freilich bieten sie den grossen Unterschied, dass sie stets Kunstproducte sind und die Anwendung von Druck erfordern. Man beobachtet sie am deutlichsten und häufigsten über der Kruralarterie, doch können sie auch über der Bauchaorta, Arteria brachialis und A. poplitea zum Vorscheine kommen (Friedreich). Am häufigsten begegnet man ihnen bei Insufficienz der Aortenklappen, doch kommen sie auch bei Mitralklappenfehlern, Anämie, Fieber, Bleivergiftung, Nierenschrumpfung, Atherom und nach Fischel auch bei Aortenaneurysma vor.

Man muss zwei Arten von Doppelgeräuschen unterscheiden, je nachdem es sich um eine Spaltung des gewöhnlichen arteriendiastolischen (herzsystolischen) Druckgeräusches, oder um das Auftreten eines diastolischen und systolischen Gefässgeräusches handelt. Den Druck kann man mit dem Stethoskope selbst ausüben, oder man comprimirt peripherwärts von der Auscultationsstelle das Arterienrohr mit dem Finger. Die Kraft des nothwendigen Druckes muss für jeden Fall empirisch bestimmt werden, doch ist sie allemal grösser, als sie zur Hervorrufung eines einfachen arteriendiastolischen (herzsystolischen) Druckgeräusches nothwendig sein würde.

Die Entstehung der systolischen und diastolischen arteriellen Doppelgeräusche dürfte sich daraus erklären, dass man es an der durch Compression verengten Stelle zuerst mit einer centrifugalen, während der Herzdiastole aber auch noch mit einer genügend kräftigen

rückläufigen Blutwelle zu thun bekommt. Die rein systolischen Doppelgeräusche sind auf eine absatzweise Contraction des linken Ventrikels bezogen worden. (Gerhardt, Matterstock.)

Friedreich beobachtete in einem Falle ein eigenthümliches Doppelgeräusch über der Aorta thoracica descendens. Es war hier die Aorta in ein tuberkulöses und schwieliges Gewebe eingebettet, woher Friedreich meint, dass das Geräusch periarteriell durch Verschiebung und Reibung der Aortenwand entstand.

III. Untersuchung der Venen.

Bei der Untersuchung der Venen kommen vornehmlich Inspection und Auscultation zur Verwendung. Für die Anwendung der Percussion wird sich nur ausnahmsweise Gelegenheit bieten, und die Palpation hat kaum mehr als eine bestätigende Bedeutung.

1. Inspection der Venen.

Man begnügt sich vielfach damit, die Untersuchung der Venen auf das Gebiet der Halsvenen zu beschränken, und es hat sich daraus die weitverbreitete irrthümliche Meinung gebildet, als ob sich gerade hier krankhafte Veränderungen concentrirten. Man soll es jedoch nie versäumen, auch die mehr peripher gelegenen Venen in den Kreis der Untersuchung hineinzuziehen, wenn auch in der Regel abnorme Erscheinungen gerade in den Halsvenen am frühesten und deutlichsten ausgesprochen sein werden.

Es kommen vornehmlich ungewöhnliche Füllung und sichtbare Bewegungen in den Venen in Betracht, wobei die letzteren wiederum mit den Vorgängen der Athmung oder der Circulation in Zusammenhang stehen, respiratorische — circulatorische Venenbewegungen.

a) Abnorme Füllung der Venen.

Bei vielen gesunden Menschen sind die Venen weder am Halse noch an den Extremitäten der Inspection zugänglich. Es gilt dies namentlich für Personen mit dickem Fettpolster, daher vor Allem für Weiber und gut entwickelte Kinder. Ist dagegen die Haut fettarm und dünn, so kann man unter ihr die Venen als dünne bläuliche Stränge hindurchschimmern sehen.

Eine abnorm starke Füllung der Venen kann je nach dem Grundleiden local auftreten, oder das ganze Venengebiet in Mitleidenschaft ziehen. In beiden Fällen stimmen die eigentlich mechanischen Vor-

gänge mit einander überein, denn allemal handelt es sich um eine Behinderung in dem Abflusse des venösen Blutes zum Herzen.

Locale Strömungshindernisse werden dem Venenblute am häufigsten durch Thrombosen oder Geschwulstbildungen in der Nachbarschaft venöser Gefässe gesetzt. Das ganze Stück pheripherwärts von der Verschlussstelle wird sich alsdann durch abnorm starke Füllung und oft auch durch ungewöhnliche Schlängelung des verstopften Gefässes und seiner nächsten Verzweigungen auszeichnen. Zu diesen localen Kreislaufsstörungen gehören auch die Erweiterungen der Venen auf den Bauchdecken, welche man sich in Folge von Erkrankungen der Leber oder des Pfortaderstammes oder bei Ascites entwickeln sieht, sobald der Kreislauf im Gebiete der Pfortader und in der unteren Hohlvene gestört wird. Auch hat man hierher die Venenerweiterungen zu rechnen, welche sich überaus häufig im Verlauf der Schwangerschaft an den unteren Extremitäten ausbilden und durch Druck des schwangeren Uterus auf die untere Hohlvene entstehen. Nicht selten geben Geschwülste des Mediastinums, zu welchen wir auch Aneurysmen rechnen, zu localen Kreislaufsstörungen Veranlassung, welche sich je nach dem Gefässe, welches verengt oder verlegt ist, über einen mehr oder minder grossen Körperbezirk ausdehnen. Einen besonders grossen Umfang werden sie selbstverständlich dann erreichen, wenn die Vena cava superior selbst von der Compression betroffen wird. Eine ausserordentlich wichtige diagnostische Bedeutung können locale Kreislaufsstörungen der Venen bei Thrombose der Hirnsinus gewinnen. Bei Verstopfung des Sinus longitudinalis superior (S. sagittalis) findet man nicht selten starke Erweiterungen und Schlängelungen jener venösen Gefässe, welche von der grossen Fontanelle beiderseits zur Ohrgegend hinziehen, weil der genannte Blutleiter durch Emissarien mit dem angeführten Venengebiete in inniger Verbindung steht. Ist dagegen eine Verstopfung eines Sinus transversus erfolgt oder eine solche der inneren Jugularvene selbst, so zeichnet sich, wie zuerst Gerhardt hervorgehoben hat, die gleichseitige äussere Jugularvene durch aussergewöhnlich geringe Füllung aus, weil sie ihr Blut ungewöhnlich leicht zum Herzen fliessen lassen kann, wenn von dem Gebiete der inneren Jugularvene nur wenig Blut der Vena anonyma zuströmt. Freilich muss man sich davor hüten, Verwechslungen mit angeborenen Anomalien einzugehen.

Eine Ueberfüllung des gesammten Venensystemes hängt fast ohne Ausnahme von Erkrankungen des Herzens oder der Lungen ab. Man begreift dies leicht daraus, dass beide Organe die Circulation des Venenblutes beherrschen.

Unter den Krankheiten des Herzens werden nothwendigerweise alle diejenigen eine Ueberfüllung der venösen Bahnen herbeiführen, bei welchen die Triebkraft des rechten Ventrikels unter einen gewissen Minimalwerth gesunken ist, denn begreiflicherweise wird die Entleerung des venösen Blutes aus der oberen und unteren Hohlvene behindert werden, sobald die vollkommene Entleerung des Blutes aus dem rechten Vorhofe oder Ventrikel nothleidet. Am häufigsten beobachtet man dergleichen bei solchen Klappenerkrankungen, bei welchen die rechte Herzhälfte die Compensation zu übernehmen hat, falls dieselbe Störungen erleidet. Vor Allem sind hierher Erkrankungen der Mitralklappe zu rechnen. Aber auch Erkrankungen des Myocardes bringen eine abnorm reiche Venenfüllung zu Stande, und in demselben Sinne wirken entzündliche und mit Flüssigkeitsansammlung verbundene Processe des Pericardes, in welchem letzteren Falle noch der Druck hinzukommt, welchen das Exsudat mittelbar oder unmittelbar auf die Hohlvenen ausübt.

Ausser bei Herzkranken trifft man allgemeine Stauungen im Venensysteme bei Erkrankungen der Lungen an. Bekannt ist, dass der Zufluss des Blutes aus den Hohlvenen zum Herzen dadurch begünstigt wird, dass die Lungen bei der Einathmung das Venenblut in den Thorax zum Herzen hin einsaugen. Man sieht nun aber leicht ein, dass die Aspirationskraft der Lungen von der Elasticität des Lungengewebes abhängig ist, und daraus erkennt man wieder, dass alle solche Lungenerkrankungen eine Stauung des Venenblutes bedingen, welche mit Abnahme der Lungenelasticität verbunden sind. Hierher hat man vor Allem das Emphysema alveolare pulmonum zu rechnen. Um den mechanischen Verhältnissen nach jeder Richtung hin gerecht zu werden, hat man freilich nicht zu vergessen, dass der genannte Zustand auch den Abfluss des Blutes aus dem rechten Herzen erschwert, so dass man es nicht allein mit pulmonalen, sondern gleichzeitig auch mit cardialen Ursachen zu thun bekommt. Gesellen sich zu Emphysem, wie das häufig geschieht, Bronchialkatarrhe hinzu, so erwächst dem rechten Ventrikel ein noch grösserer Widerstand, und so kann es geschehen, dass zu gewissen Zeiten die sichtbaren Stauungserscheinungen an den oberflächlich gelegenen Venen ganz besonders hochgradige werden.

Man wird leicht verstehen, dass die von den Lungen ausgeübte Aspiration des Venenblutes auch dann leiden muss, wenn die Lungen aus rein mechanischen Ursachen in ihrer inspiratorischen Entfaltung gehindert werden. Es kann dies einmal dadurch geschehen, dass die luftleitenden Wege verengt oder verstopft sind, oder dadurch, dass die Lungenalveolen mit soliden oder flüssigen Massen erfüllt und ausser

Stande sind, Luft in sich aufzunehmen, oder endlich kann es sich um Compression der Lungen von der Pleurahöhle aus handeln, was am häufigsten durch pleurale Exsudate zu Wege gebracht wird. Aber selbst Erkrankungen des Abdomens, beispielsweise Ascites, Meteorismus und umfangreiche Tumoren, können die Lungenausdehnung behindern und damit zu einer excessiven Füllung der Venen führen.

Am auffälligsten geben sich allgemeine Stauungserscheinungen an den Halsvenen kund, wobei sie besonders deutlich in Rückenlage auftreten, weil alsdann der Einfluss der Schwere auf die venöse Blutbewegung fortfällt. Dabei kann die Vena jugularis externa, welche dicht unter der Haut senkrecht über den Kopfnickern von oben nach unten herabläuft, die Dicke eines kleinen Fingers gewinnen. Noch mehr an Umfang erreicht die Vena jugularis interna, welche oben in der Nähe des hinteren Randes des Kopfnickers nach abwärts zieht und zwischen der sternalen und clavicularen Portion des Kopfnickers in Form einer Erweiterung als Bulbus venae jugularis internae ihr Ende erreicht. Durch Hustenstösse, Drängen und Pressbewegungen werden begreiflicherweise bereits bestehende Stauungserscheinungen künstlich gesteigert, und falls sie schon längere Zeit bestanden haben, drängt sich zuweilen der Bulbus venae jugularis in Form einer blauen über Taubenei grossen Geschwulst bei allen stärkeren Exspirationsbewegungen zwischen den Ursprüngen des Kopfnickers nach aussen vor.

Nicht selten werden neben übermässiger Füllung der Venen Bewegungsvorgänge an ihnen sichtbar, unter welchen diejenigen am häufigsten, dabei aber freilich von geringster Bedeutung sind, welche von den Athmungsbewegungen abhängig sind.

b) Sichtbare respiratorische Bewegungen an den Venen.

Der Einfluss der respiratorischen Bewegungen der Lunge auf den Blutumlauf in den Venen verräth sich bei Gesunden dem Auge nur dann, wenn durch anhaltende Hustenstösse und längeres kräftiges Drängen der Abfluss des venösen Blutes für längere Zeit künstlich beschränkt wird.

Anders aber gestalten sich die Verhältnisse dann, wenn die Venen schon an und für sich überfüllt sind, indem alsdann schon ruhige Athmungsbewegungen dazu ausreichen, um *bei jeder Inspiration ein sichtbares Abschwellen der Venen*, bei jeder Exspiration dagegen eine Umfangszunahme der Gefässe hervorzurufen. Oft beschränken sich diese Bewegungserscheinungen allein auf die Halsvenen, was man aus der unmittelbaren Nachbarschaft zum Thoraxraume leicht erklären kann, doch habe ich in einzelnen Fällen respiratorische Schwan-

kungen der Venenfüllung auch an den Armvenen und an den Venen der Gesichts-, Brust- und Bauchhaut deutlich wahrnehmen können. Ihre strenge Abhängigkeit von den Athmungsbewegungen und die Möglichkeit, sie willkürlich durch die Athmungsbewegungen zu ändern, sichert vor Verwechslung mit pulsatorischen Bewegungen der Venen.

Immermann erklärt die respiratorischen Bewegungen des Venenblutes daraus, dass es sich in Folge von abnormen Druckverhältnissen im Thoraxraume um rückläufige Blutwellen handelt, welche die Jugularvenenklappen zur Entfaltung bringen und dadurch den Abfluss des Blutes aus der inneren Jugularvene und aus den übrigen Zweigen des Truncus anonymus zeitweise unterbrechen.

Unter Umständen kommt an den Halsvenen ein entgegengesetztes Verhalten zur Beobachtung, nämlich inspiratorisches An- und exspiratorisches Abschwellen der Halsvenen. Man beobachtet dergleichen, wie namentlich Kussmaul gezeigt hat, bei schwieliger Mediastino-pericarditis, seltener bei exsudativer Pericarditis, substernalem Kropf und Mediastinaltumoren, kurzum bei solchen Processen, welche die obere Thoraxapertur einengen. Daneben zeigt sich paradoxer Puls, weil in Folge von Synechien Venen- und Arterienstämme durch die inspiratorische Erweiterung des Thorax Dehnungen und Verengerungen erfahren.

c) Venenpuls.

Pulsatorische Bewegungen an den Venen kommen meist im Verein mit einer abnorm starken Anfüllung derselben vor. Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass sie von den Herzbewegungen abhängig sind. Nicht selten bestehen respiratorische und pulsatorische Bewegungen neben einander, so dass es zuweilen schwierig ist, sie von einander zu unterscheiden. Der einfachste und sicherste Weg für die Differentialdiagnose ist, dass man die Athmungsbewegungen anhalten lässt, worauf der cardiale Antheil der Venenbewegung in vollkommener Reinheit zur Anschauung kommen wird. Man kann vier Formen von Venenpulsationen unterscheiden, nämlich den mitgetheilten, den negativen, den positiven und den progredienten Venenpuls.

Mitgetheilte Venenpulsationen.

Mitgetheilte Venenpulsationen findet man am häufigsten an der Vena jugularis externa, welcher die pulsatorischen Bewegungen durch die unterliegende Karotis übermittelt werden. Gelingt es, bei schlaffer Kopfhaltung die Vene seitlich zu verschieben und die Karotis möglichst herzwärts zu comprimiren, so hören mit dem Karotispulse auch die Venenpulsationen auf. Comprimirt man dagegen die Vene etwa in der Mitte ihres Halstheiles, so schwillt in Folge der Stauung das periphere

Ende stärker an, und es treten an ihm die Pulsationen deutlicher hervor, während das centrale Ende zusammenfällt und pulsatorische Bewegungen nicht mehr erkennen lässt. Durch letztere Eigenschaft unterscheidet sich die mitgetheilte Pulsation vom eigentlichen Venenpulse. Auch achte man darauf, dass mitgetheilte Venenpulsationen genau so wie die Arterienpulse selbst ein kürzeres Ansteigen und ein langsames Leerwerden darbieten, während es sich bei den eigentlichen Venenpulsationen gerade umgekehrt verhält. Nicht selten sind die mitgetheilten Pulsationen des Venenrohres deutlich doppelschlägig, genau dem Karotispulse entsprechend, an welchem man ebenfalls Dicrotismus unschwer erkennen kann.

Negativer Venenpuls.

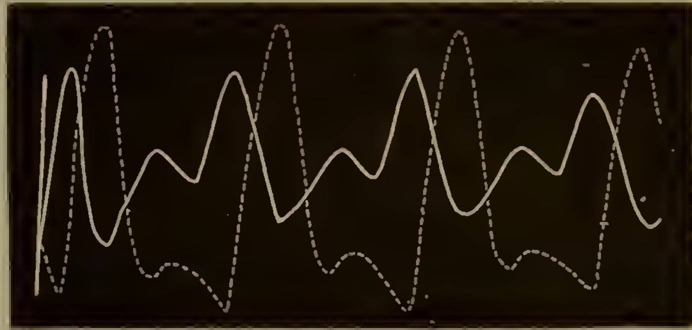
Negativer Venenpuls ist häufig an der Vena jugularis externa gesunder Menschen sichtbar, obschon er bald deutlicher, bald schwächer ausgesprochen erscheint und bei Personen mit dickem Fettpolster meist ganz vermisst wird. Er stellt also keine krankhafte, sondern eine rein physiologische Erscheinung dar, obschon Stauungen im Venenkreislaufe ihn deutlicher hervortreten lassen. Uebt man in der Mitte der Halsvenen eine Compression aus, so collabirt zwar der periphere wie der centrale Abschnitt des Venenrohres, aber zu einem Schwunde des negativen Venenpulses kommt es nicht.

Mosso beschrieb den negativen Venenpuls zuerst beim Menschen, aber namentlich hat Riegel in besonders eingehender Weise seine Genese studirt. Post wies mit Hülfe des Pond'schen Sphygmographen nach, dass er auch an den peripheren Venen der Extremitäten vorhanden ist. Von früheren Autoren ist die Erscheinung meist unter dem Namen Venenundulation beschrieben worden, ohne dass man sich über ihre Bedeutung völlig klar war.

Sucht man durch Zeichenvorrichtungen zu gleicher Zeit das Pulsbild der Vena jugularis externa und dasjenige einer Karotis zu gewinnen, so erkennt man leicht, dass der negative Venenpuls und der Karotispuls in dem Sinne alterniren, dass die Hauptgipfel des einen und des andern mit einander abwechseln (vergl. Figur 148), oder mit anderen Worten, wenn sich das Venenrohr im diastolischen Zustande befindet, so besteht in der Karotis systolischer Collaps und umgekehrt. In Bezug auf die allgemeine Form der normalen negativen Venenpulscurve kennt man leicht heraus, dass sie in einem gewissen gegensätzlichen Verhältnisse zur normalen Karotispulscurve steht, insofern sich gerade ihr aufsteigender Schenkel (Ascensionslinie) langsamer erhebt, als der absteigende und nicht der letztere, sondern der erstere eine Unterbrechung erfährt, d. h. Anacrotie zeigt. Uebrigens ist keineswegs immer die Anacrotie so scharf ausgesprochen, wie in dem durch Fi-

gur 148 repräsentirten Beispiele; zuweilen lässt sich an Stelle der ersten kleineren Erhebung nur eine leichte Abflachung des aufsteigenden Curvenschenkels wahrnehmen.

Da der Hauptgipfel der Venenpulscurve mit der Diastole des Ventrikels oder, was dasselbe sagt, mit der Systole des Vorhofes zusammenfällt, so wird man nicht fehl gehen. sich das Zustandekommen dieses negativen Venenpulses daraus zu erklären, dass der Abfluss des Venenblutes zum Herzen zur Zeit der Vorkammersystole behindert ist und vorübergehend staut. Gegen Ende der Diastole des Ventrikels und



148.

Negativer Venenpuls- und Karotispulscurve (letztere punctirt) von einem 20jährigen Mädchen. Nach Riegel. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XXXI. S. 33.)

zwar zur Zeit des Schlusses der Semilunarklappen findet wieder eine leichte Stauung des Venenblutes statt. woher die erste leichtere anacrote Erhebung.

Mosso sucht die Genese des physiologischen Venenpulses dadurch zu erklären, dass sich der Herzmuskel bei jeder Systole verkleinert, so dass durch den negativen Druck im Brustraume das Venenblut lebhafter zum Herzen aspirirt wird. Dieser Umstand mag zur Erzeugung des Venenpulses mit beitragen, aber der allein bestimmende ist er nicht, da man bei Thieren nachzuweisen vermag, dass auch nach Eröffnung des Thorax und trotz Verhinderung eines negativen Druckes der Venenpuls fortbesteht.

Positiver Venenpuls.

Der positive Venenpuls ist stets eine pathologische Erscheinung. Er wird ausnahmslos durch eine vom rechten Herzen rückläufige, also positive Blutwelle erzeugt, welche nicht anders als bei Schlussunfähigkeit der Trikuspidalklappe entstehen kann, indem alsdann bei jeder Systole des Herzens ein Theil des Blutes aus der rechten Kammer in die Lungenarterie abfliesst, ein anderer aber rückläufig durch den rechten Vorhof in die Hohlvenen regurgitirt.

Reisch und Rosenstein sahen noch unter anderen Umständen positiven Venenpuls auftreten. Es handelte sich in ihren Beobach-

tungen um eine Insufficienz der Mitralklappe und gleichzeitiges Offenbleiben des Foramen ovale, so dass bei jeder Systole des linken Ventrikels das Blut durch die schlussunfähigen Klappen in den linken Vorhof, von hier durch das Foramen ovale in das rechte Atrium und von da aus in die Hohlvenen rückläufig hineindringen konnte.

Am frühsten und deutlichsten pflegt der positive Venenpuls an der Vena jugularis interna aufzutreten und zwar allein oder doch frühzeitiger rechts als links. Letzterer Umstand ist darin begründet, dass die rechte innere Halsvene von der Cava superior mehr senkrecht ansteigt wie die linke, so dass eine rückläufige Blutwelle leichter in erstere eindringen kann als in die mehr schräge und allmählich ansteigende linksseitige Halsvene. Späterhin zeigen mitunter auch andere Venen positiven Venenpuls, beispielsweise die Gesichtsvenen, die Vena thyreoidea und Vena jugularis externa. Gerhardt erwähnt sogar Beobachtungen, in welchen gegen die Regel nur in dem zuletzt genannten Gefässe Venenpuls bestand. Auch ist an den Hautvenen der oberen Extremitäten Venenpuls beschrieben worden. Walshe fand ihn an der Vena mammaria und Rovida beschrieb einen Fall von Lebercirrhose, in welchem der Venenpuls ausschliesslich an einer Vene der Brustwand anzutreffen war, welche eine Verbindung zwischen der Vena mammaria und V. epigastrica herstellte. Auch im Gebiete der Cava inferior kommt, wenn auch selten, Venenpuls vor (Geigel), namentlich aber trifft man ihn noch in den Lebervenen an. Marey hat ihn sogar an der Vena saphena gesehen.

Gewöhnlich ist der positive Venenpuls besser sicht- als fühlbar, jedoch bemerkt man bei der Palpation eine deutliche Ausdehnung des Venenrohres, wenn es sich auch meist schlaffer und weicher anfühlt als eine pulsirende Arterie und nur selten die Härte und Kraft der letzteren erreicht. Die Deutlichkeit des Pulses an den Halsvenen wird durch horizontale Lage begünstigt, und unter Umständen verschwindet er in aufrechter Stellung vollkommen, weil die Schwere der Gewalt der vom Herzen rückläufigen Blutwelle entgegenarbeitet. Auch durch die Inspiration kann er abgeschwächt oder zum Verschwinden gebracht werden, während er nach Geigel nach Compression der unteren Hohlvene oder nach Compression der Leber deutlicher hervortritt.

Positiver Venenpuls in der Vena jugularis interna kann begreiflicherweise nicht anders zu Stande kommen, als wenn jene Venenklappen insufficient geworden sind, welche, am Bulbus der Vena jugularis interna gelegen, die physiologische Aufgabe haben, einem Rückflusse von Blut entgegen zu arbeiten. Eine solche Insufficienz kann durch Verkümmerung und geringe Entwicklung der Venenklappen angeboren sein, in anderen Fällen aber wird sie erst erworben. Letzteres

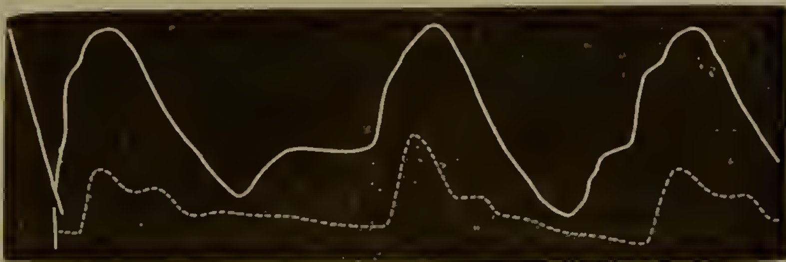
geschieht dann, wenn die Venenklappen für längere Zeit in abnormer Weise in Anspruch genommen werden. Man beobachtet dies namentlich bei Personen, welche an Lungenemphysem und chronischem Bronchialkatarrh leiden, so dass das Blut in Folge anhaltender Hustenstösse übermässig oft aus der oberen Hohlader gegen die Bulbusklappen der inneren Jugularvene anprallt und dieselben allmählich schlussunfähig macht. Dabei handelt es sich wohl immer um eine s. g. relative Venenklappeninsufficienz, bei welcher die Bulbusmündung so weit geworden ist, dass die an sich unversehrten Venenklappen nicht mehr zum Verschlusse ausreichen. Unter Umständen bildet sich dabei eine Insufficienz ziemlich plötzlich heraus: Friedreich beispielsweise sah sie im Verlaufe einer Nacht auftreten. Freilich kann der Halsvenenpuls auch trotz des Fortbestehens einer Trikuspidalklappeninsufficienz wieder schnell schwinden, dann nämlich, wenn die Stauungen und damit die Erweiterung der Bulbusmündung so abnehmen, dass die Bulbusklappen wieder sufficient werden.

So lange die Klappen der Jugularis noch schliessen, fühlt man über dem Bulbus, wie v. Bamberger gezeigt hat, einen ganz kurzen kräftigen Schlag, den s. g. Jugularklappenstoss, welchem bei der Auscultation ein kräftiger und scharfer Ton entspricht, der Jugularklappenton. Beide Erscheinungen entstehen durch die plötzliche abnorm kräftige Entfaltung der Jugularvenenklappen und sind dann besonders deutlich, wenn der Bulbus sammt seinen Klappen nicht wie gewöhnlich hinter der Articulatio sterno-clavicularis, sondern etwas höher zu liegen kommt. Sind dagegen die Venenklappen schlussunfähig geworden, so dringt die rückläufige Blutwelle ungehindert bis in den Stamm der inneren Jugularvene vor und bringt diesen zur Pulsation. Ist die Kraft der rückläufigen Blutwelle eine sehr grosse, so kann, wie v. Bamberger beobachtet hat, die Venenwand so stark und plötzlich gespannt werden, dass ein dumpfer Ton entsteht. Venenwandton. Häufiger dagegen findet man ein Regurgitationsgeräusch oder meist ein doppeltes Geräusch.

Aus dem Vorausgehenden erhellt, dass sich der positive und negative Venenpuls gegenüber den einzelnen Phasen der Herzbewegung durchaus verschieden verhalten, denn im Gegensatz zum negativen Venenpulse fällt die Füllung der Vene mit der Herzsystole, oder was dasselbe sagt, mit der Expansion der Arterien zusammen, und wenn auch der aufsteigende Schenkel der positiven Venenpulscurve meist eine vorausgehende kleinere Elevation darbietet, so fällt diese auf die Systole des Vorhofes, ist also präsystolischer Natur (vergl. Figur 149). Mithin zeigt die positive Venenpulscurve präsystolisch-systolische Venenerweiterung und herzdiastolischen Venencollaps.

Bei der graphischen Darstellung des positiven Venenpulses findet man mitunter auch Katadicrotismus, welchen Friedreich darauf zurückzuführen geneigt ist, dass während der Diastole des Herzens eine Reflexion der Blutwelle an der Innenwand des rechten Ventrikels zu Stande kommt.

Will man positiven und negativen Halsvenenpuls von einander unterscheiden, ohne dass man die kostbaren Instrumente zur Hand hat, welche eine gleichzeitige Aufzeichnung der Halsvenen- und Karotispulscurve ermöglichen, so betaste man die Karotis mit dem Finger und achte sorgfältig darauf, ob die sichtbaren Füllungen der Vene mit dem Pulse der Karotis zusammenfallen (positiver Venenpuls) oder mit ihm abwechseln (negativer Venenpuls). Weit wichtiger ist noch, dass der positive Venenpuls die Füllung der Karotis überdauert, was der negative nicht thut. Man hat früher gemeint, dass Compression der Halsvenen etwa in ihrer mittleren Höhe eine Entscheidung dadurch herbeiführen könnte, dass der positive Venenpuls unterhalb der Compressionsstelle nicht nur fortbesteht, sondern selbst stärker wird, weil er nicht vom Zuflusse venösen Blutes aus der Peripherie, sondern von einer vom Herzen rückläufigen Blutwelle abhängig ist, während der negative Venenpuls dabei schwindet, doch hat dem Riegel nicht ohne Grund widersprochen.



149.

Positive Halsvenencurve nach Riegel.
Die punktirte Linie die Curve der Karotis. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 31, S. 52. Figur 15.)

Als einer besonderen Form von Venenpuls sei hier kurz des doppelten positiven Venenpulses gedacht. Er zeichnet sich dadurch aus, dass auf einen einzigen Radialpuls zwei Venenpulse kommen. Offenbar kann das nur dann geschehen, entweder wenn sich der rechte Ventrikel unabhängig vom linken contrahirt (Hemisystolie), oder bei Herzbigeminie, wenn die zweite Herzcontraction nicht kräftig genug ist, um einen Arterienpuls zu erzeugen, sich dagegen für die Hervorbringung eines Venenpulses noch hinreichend stark zeigt.

Der Lebervenenpuls, welchen namentlich Seidel genauer studirte, kommt kaum anders als bei Insufficienz der Trikuspidalklappe vor und ist jedenfalls für die Diagnose dieses Klappenfehlers sicherer

zu verwerthen als der Halsvenenpuls. Auch kann er der Entwicklung des letzteren lange Zeit vorausgehen, was man leicht daraus begreift, dass für die in die Cava inferior rückläufige Blutwelle keine Hindernisse durch Venenklappen gesetzt werden. Am deutlichsten pflegt die Pulsation über der rechten Hälfte der Leber ausgesprochen zu sein.

Es sind mehrfach Stimmen laut geworden, nach welchen der Lebervenenpuls durch eine einfache Hebung der Leber zu Stande kommen soll, wobei die Hebung durch die abnorme Pulsation der Cava inferior hervorgerufen sein sollte. Dies ist sicher unrichtig. Würde doch die pulsatorische Kraft der Hohlader nicht dazu ausreichen, dem schweren Organe deutliche Pulsationen mitzutheilen. Ausserdem haben namentlich Thamm und Taylor betont, dass, wenn man die Hände von vorn nach hinten oder von rechts nach links auf die pulsirende Leber hinauflegt, eine deutliche rhythmische Entfernung der Hände von einander wahrgenommen wird, was sich nicht anders als aus einer pulsatorischen Volumenszunahme der Leber erklären lässt. Man wird demnach zu der Ansicht gedrängt, dass die vom Herzen in die untere Hohlader rückläufige Blutwelle in die Lebervenen vordringt und dabei das Lebervolumen rhythmisch vergrössert, trotzdem Gerhardt durch rhythmische Injection von der Hohlader aus einen Leberpuls nicht nachzuahmen vermochte. Der Lebervenenpuls kann zeitweise verschwinden. Man beobachtet dies bei abnormen Schwächezuständen des Herzmuskels, aber auch dann, wenn sich in Folge von Meteorismus oder Ascites die Bauchdecken von der Leberoberfläche entfernen.

Mit Hülfe von Marey's Sphygmographen hat man mehrfach die Curve eines Lebervenenpulses gezeichnet. Sie zeigt mit derjenigen der Halsvenen grosse Uebereinstimmung. Zuweilen ist sie monocrot, meist aber anadicrot oder zugleich ana- und katadicrot.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass Rosenbach in neuerer Zeit bei Insufficienz der Aortenklappen arterielle Leberpulsation beschrieben hat, welche er auf eine abnorm starke und kräftige Blutfüllung der Leber zurückführen zu müssen gemeint hat. Aber schon früher will ihm Lebert auch bei Morbus Basedowii begegnet sein. Werden der Leber von der unterliegenden Aorta Pulsationen nur mitgetheilt, so erkennt man dies daran, dass es sich nur um einfache Hebungen und Senkungen des Organes, nicht um allseitige Pulsationen handelt.

Progredienter Venenpuls.

Der progediente Venenpuls wurde zuerst von Anke (1835) und neuerdings von Quincke beschrieben. Quincke beobachtete ihn an den Venen des Handrückens, in einem Falle auch an denjenigen des Fussrückens, wo er im Verlaufe von fieberhaften Zuständen, bei Anämie und Marasmus und bei Insufficienz der Aortenklappen zur Ausbildung gelangt. Holst sah progedienten Venenpuls bei Pseudoleukämie, Senator

bei acuter Leukämie: in beiden Fällen litten die Kranken ausserdem noch an Nierenschrumpfung. Die Venenpulsation erscheint im Vergleiche zum Radialpuls verspätet, findet sich bald an einzelnen, bald an allen Venen des Handrückens und hat einen nach dem Herzen gerichteten Verlauf, was man daraus erkennt, dass bei Compression der periphere Theil der Venen weiter pulsirt, während der centralwärts gelegene collabirt. Die Erscheinung, welche im Verein mit Capillarpuls vorkommt, wird in ihrer Entstehung begünstigt durch kräftige Herzaction, Erschlaffung der Arterienmuskulatur, Erschlaffung der Venen bei mittlerem Füllungszustande und Zartheit der Haut. Schon geringe Einflüsse reichen aus, sie zum Verschwinden zu bringen, beispielsweise Erheben und Drehen der Arme, Einwirkung von kalter Luft u. s. f.

d) Diastolischer Collaps der Halsvenen.

Diastolischer Collaps der Halsvenen äussert sich darin, dass mit jeder Diastole des Herzens eine ungewöhnlich starke und schnelle Entleerung der vordem gefüllten Halsvenen und damit ein Zusammenfallen des Venenrohres stattfindet. Friedreich zeigte, dass diese Erscheinung ein wichtiges diagnostisches Zeichen für manche Formen von pericardialer Verwachsung ist, welches dadurch entsteht, dass bei der Systole des Herzens die Brustwand durch das Herz nach einwärts gezogen wird, um bei der Diastole mit einiger Gewalt wieder nach vorn vorzuspringen. Hierdurch wird bei der Herzdiastole eine plötzliche Aspiration des Halsvenenblutes ausgeübt, so dass sich dieses möglichst schnell und vollkommen mit der Herzdiastole zum Herzen entleert. Aber der diastolische Venencollaps stellt kein untrügliches Zeichen für pericardiale Verwachsungen dar. Riegel begegnete ihm auch bei Offenstehen des Foramen ovale, weil sich dabei während der Herzsystole das Blut in den Halsvenen staute, um sich bei der Diastole in das rechte Atrium und durch das offene Foramen ovale auch in die linke Vorkammer möglichst schnell und vollkommen zu entleeren.

2. Auscultation der Venen.

Bei der Auscultation der Venen können Töne und Geräusche zur Wahrnehmung kommen. Letztere finden ihre physikalische Entstehung fast allemal nach dem Gesetze, dass Blutwirbel oder — acustisch ausgedrückt — Geräusche dann gebildet werden, wenn das Blut plötzlich Verengerungen oder Erweiterungen der Strombahn zu passiren hat. Von endocardialen und arteriellen Geräuschen unterscheiden sich Venengeräusche meist dadurch, dass sie ununterbrochen fortbestehen, obschon gewisse Umstände eintreten können, welche eine intermittirende Verstärkung eines an und für sich andauernden Venengeräusches bedingen. Künstlich können Venengeräusche dadurch hervorge-

rufen werden, dass durch absichtlichen oder unabsichtlichen Druck mit dem Stethoskop die Strombahn verengt wird, und man ist daher nur dann sicher, autochthone Venengeräusche zu vernehmen, wenn jegliche Compression vermieden wird.

a) Venentöne.

Venentöne sind fast ohne Ausnahme Klappentöne. Sie entstehen dann, wenn gegen die Regel Blut mit grosser Gewalt vom Herzen in die Hohlvenen regurgitirt, so dass die nächst gelegenen Venenklappen zu einer schnellen und tönenden Entfaltung gebracht werden. Dergleichen geschieht bei Insufficienz der Trikuspidalklappe. Man findet Venentöne nicht zu selten über dem Bulbus der inneren Jugularvene, und es wurde ihrer bereits früher unter dem Namen des Klappentones und Klappenstosses der Jugularvene gedacht (vergl. S. 490). Friedreich hat jedoch gezeigt, dass sie auch über den Klappen der Kruralvene hörbar sind (herzsystolischer Kruralvenenklappenton), und dass man es hier sogar mit doppelten Klappentönen zu thun bekommen kann, wenn bereits die Systole des rechten Vorhofes genügend Kraft besitzt, um eine kräftige Blutwelle bis gegen die Kruralvenenklappen zurückzuschleudern. Da man jedoch mitunter auch dann einen Venenton findet, wenn die Kruralvene der Klappen entbehrt, so muss die Möglichkeit bestehen, dass unter Umständen durch die rückläufige Blutwelle die Venenwand selbst bis zum Tönen gespannt wird (herzsystolischer Kruralvenenton). In solchen Fällen kann man durch allmählich zunehmenden Druck mit dem Stethoskop ein Druckgeräusch und einen Druckton wie über Arterien erzeugen. Dass die gleichen Verhältnisse auch für das Gebiet der inneren Jugularvene bestehen, wurde bereits hervorgehoben. Auf die Gefahr, die Töne in der Vene mit Arterientönen in der Cruralis zu verwechseln, ist an einem früheren Orte hingewiesen worden (vergl. S. 480).

Ausser dem bei Trikuspidalklappeninsufficienz entstehenden Kruralvenenklappenton kommt noch ein solcher bei manchen gesunden Menschen vor, wenn man sie zu plötzlichen Exspirationsbewegungen, z. B. zum Husten oder Pressen auffordert. Besonders deutlich pflegt er bei mageren Menschen zu sein. Offenbar verdankt er seine Entstehung ebenfalls einer Regurgitation von Blut, welche zu Schluss der Kruralvenenklappen führt. Mitunter kann man ihn als kurzen Schlag über der Kruralvene fühlen. Friedreich legte ihm den Namen des exspiratorischen Kruralvenenklappenstosses bei.

b) Venengeräusche.

Wenn die Klappen der Jugularis oder der Kruralvene insufficient geworden sind, so stellen sich bei genügend starken Hustenstössen oder

plötzlichen Pressbewegungen an Stelle von Tönen Venengeräusche ein oder bei Insufficienz der Trikuspidalklappe entstehen letztere mitunter auch bei jeder Herzsystole. Offenbar stellen dieselben Regurgitationsgeräusche dar. Sobald das in Folge von Exspirationsbewegungen aus dem Thorax geschleuderte Venenblut die verengte Stelle passirt hat, welche die insufficienten Venenklappen bilden, muss es jenseits der Klappen in Wirbelbewegungen gerathen, wozu noch kommt, dass zwei Blutströme von entgegengesetzter Richtung auf einander stossen. Sind die Wirbel genügend kräftig, so werden die Geräusche als Schwirren, Bulbusschwirren, gefühlt. Venengeräusche dieser Art sind selbstverständlich vorübergehender Natur und halten nur während der Dauer der Exspirationsbewegung an. In der Kruralvene kommen sie am häufigsten bei Männern und zwar rechterseits vor. Friedreich hat hervorgehoben, dass Insufficienz der Kruralvenenklappen nichts Seltenes ist. Man begegnet ihr namentlich bei Leuten, welche ungewöhnlich häufig die Bauchpresse in Bewegung setzen, daher bei chronischem Husten, bei hartnäckiger Obstipation und in Folge von schwerer Arbeit. Weil hat ausserdem betont, dass Regurgitationsgeräusche in der Kruralvene auch dann entstehen, wenn die Venenklappen nicht wie gewöhnlich in der Höhe des Ligamentum Poupartii, sondern einige Centimeter tiefer sitzen und schlussfähig sind. Er erklärt hier ihr Auftreten unterhalb des Poupart'schen Bandes dadurch, dass die Kruralvene in dem inneren Schenkelringe unveränderlich gelegen ist, während sich einige Linien unterhalb, also da wo man das Regurgitationsgeräusch zu hören und zu fühlen pflegt, durch rückläufige Blutwellen leicht Erweiterungen des Venenrohres ausbilden können. Es ist demnach das Regurgitationsgeräusch kein sicheres Zeichen für Insufficienz der Kruralvenenklappen.

Venengeräusche können sich ausserdem überall da einstellen, wo grössere venöse Gefässe eine plötzliche Erweiterung oder Verengerung erfahren. Beispielsweise hat Cejka Venengeräusche über erweiterten Venen zwischen dem inneren Rande des rechten Schulterblattes und der Wirbelsäule gehört; v. Bamberger, Sappey und Davies berichten über Geräusche oberhalb von Venenerweiterungen der Bauchdecken, welche sich bei Lebercirrhose ausgebildet hatten, und Friedreich vernahm Venengeräusche über den in Folge von Struma dilatirten und geschlängelten Venae thyreoideae.

Physiologisch, d. h. bei vielen gesunden Menschen kommen Venengeräusche über dem Bulbus der Jugularvene vor. Sie führen hier den Namen Nonnengeräusch (Brummkreiselgeräusch, Venensausen, Bruit de diable). Laënnec, welcher ihren Ursprung fälschlicherweise in die Arterien verlegte, gab ihnen den Namen Chant des artères. Dass Laënnec's Annahme falsch ist, erkennt man dar-

aus, dass ein Nonnengeräusch im Gegensatz zu Arteriengeräuschen continuirlich ist, dass gelinder Druck auf die Jugularvene, welcher auf die Blutbewegung in der Carotis keinen Einfluss haben könnte, ausreicht, um es ganz und gar zu vernichten, und dass es durch Momente verstärkt wird, welche die Arteriencirculation unbeeinflusst lassen oder auf sie nur hemmend wirken.

Das Geräusch stellt sich meist als ununterbrochenes Sausen dar, dessen Intensität auffällig verschieden ausfällt und dessen Schallcharakter oft im Verlaufe von wenigen Secunden wechselt. Mitunter ist es von ausgesprochen singendem, pfeifendem oder musikalischem Charakter. In manchen Fällen hören es die Patienten, wie schon Aran hervorhob, als lästiges Summen im Ohre, was nicht selten die Quelle ängstlicher Sorgen wird. Oft kann man es als Schwirren fühlen, und wenn seine Intensität sehr bedeutend ist, wird es par distance hörbar. Nicht immer besteht — wie auch bei endocardialen Geräuschen — zwischen der Stärke des Geräusches und der Deutlichkeit des Frémissements ein constantes Verhältniss.

Man hat eine grosse Menge von Vergleichen hervorgesucht, um den acustischen Charakter eines Nonnengeräusches zu bezeichnen. So hat man es mit dem Summen von Insecten, mit dem Brausen der Meeresbrandung, mit dem Rauschen des Waldes, mit dem Geräusche einer Rundsäge oder eines Holzkreisels verglichen, welcher letztere auch Nonne oder Brummkreisel (französisch: diable) genannt wird.

Die Bedingungen zur Entstehung des Geräusches in dem Bulbus der Jugularvene sind offenbar dadurch besonders günstige, dass hier eine plötzliche Erweiterung des Strombettes stattfindet. Künstlich verstärkt wird das Geräusch durch alle Umstände, welche die Stromgeschwindigkeit in der Jugularvene beschleunigen oder den Unterschied des Lumens zwischen Venenstamm und Bulbus vermehren.

Eine Beschleunigung der Stromgeschwindigkeit findet durch tiefe Einathmung statt, während bei der Exspiration und namentlich bei Hustenbewegungen der Blutabfluss aus den Venen vorübergehend ganz gehemmt und damit das Geräusch zum Verschwinden gebracht werden kann. Ferner nehmen Stromgeschwindigkeit und in Uebereinstimmung damit Stärke des Nonnengeräusches in aufrechter Körperstellung zu, während es in horizontaler Lage schwächer wird und bei absichtlich vertiefter Kopfstellung ganz schwindet. Auch ist es rechts stärker als links, oder rechts allein zu hören, was in dem mehr senkrechten Verlaufe der rechten Jugularvene gegenüber dem schrägen der linken inneren Jugularvene gegeben ist. Endlich wird noch durch die Diastole des Herzens eine Aspiration des Venenblutes begünstigt und das Nonnengeräusch verstärkt. Treten Nonnengeräusche nur während der Inspiration oder nur während

der Herzdiastole auf, so hat man sie als rein inspiratorische oder rein diastolische Nonnengeräusche benannt, doch kann man diese durch leichte Drehung des Kopfes oder durch Druck mit dem Stethoskop künstlich zu continuirlichen Nonnengeräuschen machen; seltener werden durch die eben genannten Manipulationen continuirliche Nonnengeräusche in intermittirende umgewandelt (Friedreich).

Das Missverhältniss in dem Umfange zwischen Venenstamm und Bulbus und damit die Stärke des Nonnengeräusches können dadurch vermehrt werden, dass man den Kopf etwas nach der entgegengesetzten Seite wenden lässt, indem durch Anspannung der Halsfascien und des Musculus omo-hyoideus die Vene gedrückt und verengt wird. Freilich darf die Drehung keine zu weitgehende sein, weil es dadurch zum Verschlusse der Vene und zur vollständigen Vernichtung des Geräusches kommen könnte. Auch eine directe Compression der Vene bewirkt eine Verstärkung des Nonnengeräusches, wenn die Compression nicht zu einem vollkommenen Verschlusse des Venenlumens geführt hat.

Eine scheinbare Verstärkung des Nonnengeräusches findet mit jedem Carotispulse statt, weil sich hierbei das continuirliche Nonnengeräusch mit dem herzsystolischen Carotistone abwechselnd zu einem einzigen Gehörseindrucke summirt (Weil).

Bei vielen Menschen ist eines der vorhin genannten Mittel erforderlich, wenn ein Nonnengeräusch überhaupt hervortreten soll, und man hat daher nicht unzweckmässig zwischen einem continuirlichen (autochthonen) und intermittirenden (artificiellen) Nonnengeräusche unterschieden.

Noch in neuerer Zeit hat man vielfach gelehrt, dass man das Nonnengeräusch vorzüglich bei Chlorotischen und Anämischen findet, und dass es hier als ein werthvolles diagnostisches Zeichen anzusehen ist. Dies ist ganz und gar falsch. Dickoré, Friedreich und in jüngster Zeit wieder Bewley haben den Vorschlag gemacht, zwischen schwachen und starken Nonnengeräuschen zu unterscheiden, wobei zur letzteren Gruppe diejenigen gehören sollten, welche zu fühlbarem Schwirren führen, daher auch dann hörbar sind, wenn man das Ohr etwas von der Muschel des Stethoskopes entfernt, Geräusche, welche nicht selten von dem Kranken selbst als Ohrenbrausen vernommen werden. Nur schwache Nonnengeräusche kommen bei Gesunden vor, während namentlich die starken nach Friedreich chlorotischen und anämischen Zuständen eigenthümlich und für die Erkennung einer vielleicht noch latenten Anämie zu benutzen sind. Die grössere Stärke verdanken die Geräusche bei anämischen Zuständen dem Umstande, dass das Blut an rothen Blutkörperchen verarmt, häufig auch wasserreicher geworden ist und daher zu einer lebhafteren Strömung und damit zu einer stärkeren Wirbelbildung im Bulbus der Jugularvene geeigneter erscheint.

Seltener kommen Nonnengeräusche in der Vena subclavia, V. axillaris, V. brachialis, V. anonyma und V. cava superior vor. Bei Nonnengeräuschen in der Vena subclavia muss man sich vor Verwechslung mit fortgeleiteten Geräuschen aus dem Bulbus der Jugularvene hüten, worüber namentlich der acustische Charakter des Geräusches zu entscheiden hat. Die Vena anonyma dextra auscultirt man längs des rechten Sternalrandes vom sterno-clavicularen Gelenke bis zum ersten Rippenknorpel, die Vena anonyma sinistra über dem Manubrium sterni und die Vena cava superior längs des rechten Sternalrandes vom ersten bis dritten Rippenknorpel. Die Auscultationsstellen entsprechen dem Verlaufe der genannten Gefässe. Nonnengeräusche der Vena cava superior pflanzen sich zuweilen auf die hintere Thoraxfläche fort, wo man sie rechts neben dem oberen Abschnitte der Brustwirbelsäule zu hören bekommt. Friedreich beobachtete autochthone Nonnengeräusche in den genannten Gefässgebieten nur dann, wenn in den Halsvenen starke Nonnengeräusche anzutreffen waren. Er schreibt ihnen demnach auch eine für Anämie diagnostisch wichtige Bedeutung zu und führt mit Recht aus, dass sie beweisen, dass bei Verdünnung des Blutes bereits die gewöhnliche Stromgeschwindigkeit ausreicht, um in gleich weiten Röhren Blutwirbel und Gefässgeräusche zu erzeugen. Selbstverständlich können in den intrathoracischen Venen auch Stenosengeräusche auftreten, wenn sie durch substernale Strumen, mediastinale Geschwülste oder bindegewebige Stränge verengt werden.

Weil hat in einem Falle über der Vena facialis communis unterhalb des rechten Kieferwinkels continuirliche Venengeräusche gehört.

Venengeräusche über der Kruralvene kommen in horizontaler Lage des Beines nicht häufig vor. Aber man kann sie künstlich hervorrufen, wenn man das Bein hochlagert oder die Gefässe am oberen Dritttheile des Schenkels leicht comprimirt oder nach Friedreich's Vorschlag einen Druck mit dem Stethoskop ausübt und mit demselben schnell oder auch allmählich aufhört. Sie entstehen alsdann dadurch, dass man das Blut nach vorausgegangener Stauung zu einer beschleunigten Stromgeschwindigkeit veranlasst. Freilich pflegt das Geräusch nach einigen Secunden decrescendo zu verschwinden, sobald sich die Strömungsverhältnisse ausgeglichen haben. Nur dann, wenn es gelingt, durch langsam anwachsenden Druck Venengeräusche in der Kruralvene zu erzeugen, (eigentliche Stenosengeräusche), zeigen diese continuirlichen Charakter. Alle Kruralvenengeräusche der bisher beschriebenen Art haben keine besondere diagnostische Bedeutung, wenn man sie auch bei anämischen Personen leichter hervorzurufen vermag, wie bei Gesunden.

Anders aber steht es mit solchen Venengeräuschen, welche ohne Anwendung von Druck in der Kruralvene entstehen und continuirliche Eigenschaften zeigen. Diese kommen kaum anders als bei anämischen

Zuständen vor und verdanken nach Friedreich ebenfalls der ungewöhnlichen Blutverdünnung ihre Entstehung. Man auscultirt sie wie die Druckgeräusche am besten dicht unter dem Ligamentum Poupartii nach innen von der Kruralarterie, während das Bein nach aussen gerollt ist.

Ganz ähnliche Venengeräusche, sowohl artificielle als spontane, kommen in der Cava inferior zu Stande, welche man am zweckmässigsten rechts von der Linea alba in Nabelhöhe mit Hülfe eines Trichterstethoskopes auscultirt.

Wie in den Halsvenen, so nehmen auch in den Kruralvenen und in der Cava inferior Nonnengeräusche mit jeder Inspiration an Stärke zu, und hier wie dort kommen sie überhaupt nur während der Inspiration zur Wahrnehmung (rein inspiratorische Nonnengeräusche). Eichhorst und späterhin Friedreich beschrieben jedoch auch Nonnengeräusche in der Kruralvene, welche gerade während der Exspiration an Intensität anwuchsen, oder sich als rein exspiratorische Nonnengeräusche darstellten. Man darf eben nicht übersehen, dass, wenn auch durch die Inspiration ein aspiratorischer Einfluss zum Herzen auf das Venenblut ausgeübt wird, doch gleichzeitig durch Senkung des Zwerchfelles der intraabdominelle Druck wächst, so dass mitunter das erstere Moment durch das letztere überwogen wird. Dagegen macht sich eine diastolische Verstärkung der Venengeräusche wie in den Jugularvenen höchstens noch über der Cava inferior, nicht mehr über den Kruralvenen, geltend.

IV. Untersuchung des Blutes.

Die Untersuchung des Blutes ist gerade wieder in der allerneusten Zeit mit grossem Eifer betrieben worden. Selbstverständlich können wir hier nur dasjenige berücksichtigen, was für die Erkennung innerer Krankheiten wichtig ist und als sicher gilt. Man beginne die Untersuchung des Blutes zunächst mit dem makroskopischen Aussehen des Blutes.

1. Makroskopisches Verhalten des Blutes.

In der Regel bekommt man es am Krankenbette mit nur geringen Blutmengen, oft nur mit einigen Blutstropfen zu thun, die man sich aus einer absichtlich gesetzten kleinen Wunde durch Stich, Schnitt oder Schröpfkopf verschafft hat. Dementsprechend ist die diagnostische Ausbeute, welche Veränderungen in dem makroskopischen Verhalten des Blutes bietet, keine sehr grosse. Bei schweren Anämien fällt es nicht selten auf, dass das aus einer Wunde hervorquellende Blut ungewöhnlich blassroth, fast serös aussieht, während es bei Stauungen

und im Fieberfrost eine hypervenöse, schwarzrothe Farbe darbietet. Nicht selten führen Vergiftungen zu einer Veränderung der Blutfarbe. Bei Kohlenoxydgasvergiftung zeichnet sich das Blut durch ein hellrothes, scharlachfarbenes Aussehen aus, während es nach Vergiftungen mit Kalium chloricum, Nitrobenzol, Amylnitrit, Anilinverbindungen und Morcheln wegen seines Gehaltes an Methämoglobin einen braunrothen Farbenton annimmt. Ein an die Farbe von Kaffee erinnerndes braunes Blut beschrieb Gusserow bei progressiver perniciöser Anämie. Auch bei Leukämie ist mehrfach das Blut durch braunes oder hefefarbenes Aussehen aufgefallen, und wenn es zur Gerinnung des Blutes kam, bildeten sich auf seiner Oberfläche graue Flecke und Striche, die aus farblosen Blutkörperchen bestanden.

Zuweilen fällt das Blut durch grossen Gehalt an Fetttröpfchen auf, Lipämie. Dergleichen hat man namentlich bei fettleibigen Personen, Säufern und Diabetes mellitus beobachtet.

Sehr bemerkenswerthe Veränderungen zeigt das Blutplasma bei Hämoglobinurie. Einer Ausscheidung von freiem rothem Blutfarbstoff durch den Harn geht eine Auflösung rother Blutkörperchen im kreisenden Blute, also eine Hämoglobinämie voraus. Dieselbe lässt sich dadurch nachweisen, dass man Schröpfkopfblut in einem sauberen Glasgefässe sammelt und einige Zeit an einem kühlen Orte ruhig stehen lässt. Hat sich die Gerinnung des Blutes vollzogen, so macht sich Hämoglobinämie dadurch bemerkbar, dass das über dem Blutkuchen stehende Blutserum nicht gelb, sondern rubinroth gefärbt ist.

Ehrlich zeigte, dass die rothen Blutkörperchen bei der paroxysmalen Hämoglobinurie gegen Kälte sehr empfindlich sind. Schnürte er das Nagelglied eines Fingers ab und tauchte er es dann in Eiswasser, so lösten sich die rothen Blutkörperchen auf, es trat freies Hämoglobin im Blute auf, und man fand entfärbte Blutkörperchen, s. g. Blutschatten. Die gleiche Eigenschaft zeigt das Blut bei Syphilitikern. (Murri & Vitali.)

Stehen grössere Blutmengen zur Verfügung, z. B. Aderlassblut oder umfangreichere spontane Blutungen aus der Nase, so kann es Vortheil bringen, sich der Welker'schen Blutsedimentirungsmethode zu bedienen. Hebt man das Blut in einem cylindrischen Glasgefässe auf, so senken sich zu unterst die rothen Blutkörperchen; über ihnen kommt eine dünne Schicht farbloser Blutkörperchen und über diesen das Blutserum zu stehen. Ist die Menge der rothen Blutkörperchen vermindert, z. B. bei progressiver perniciöser Anämie, so fällt die unterste Schicht durch geringe Höhe aus. Bei Leukämie dagegen, bei welcher die Zahl der farblosen Blutkörperchen krankhaft zugenommen hat, gewinnt die mittlere Schicht eine ungewöhnliche Mächtigkeit.

C. Vierordt untersuchte die Schnelligkeit der Blutgerinnung unter normalen und krankhaften Verhältnissen. Er bestimmte sie für gesunde Menschen auf 9,28 Minuten. Beschleunigt fand er sie bei chronischen Ernährungsstörungen (Lungenschwindsucht, Scorbut, lienale Leukämie), wobei gewöhnlich mit Verbesserung der Ernährung auch die Gerinnung verlangsamt wurde.

Bei der Bluterkrankheit, Hämophilie, ist es aufgefallen, dass die Blutgerinnsel ungewöhnlich locker waren (Lossen), woraus sich vielleicht die grosse Neigung zu unstillbaren Blutungen theilweise erklärt.

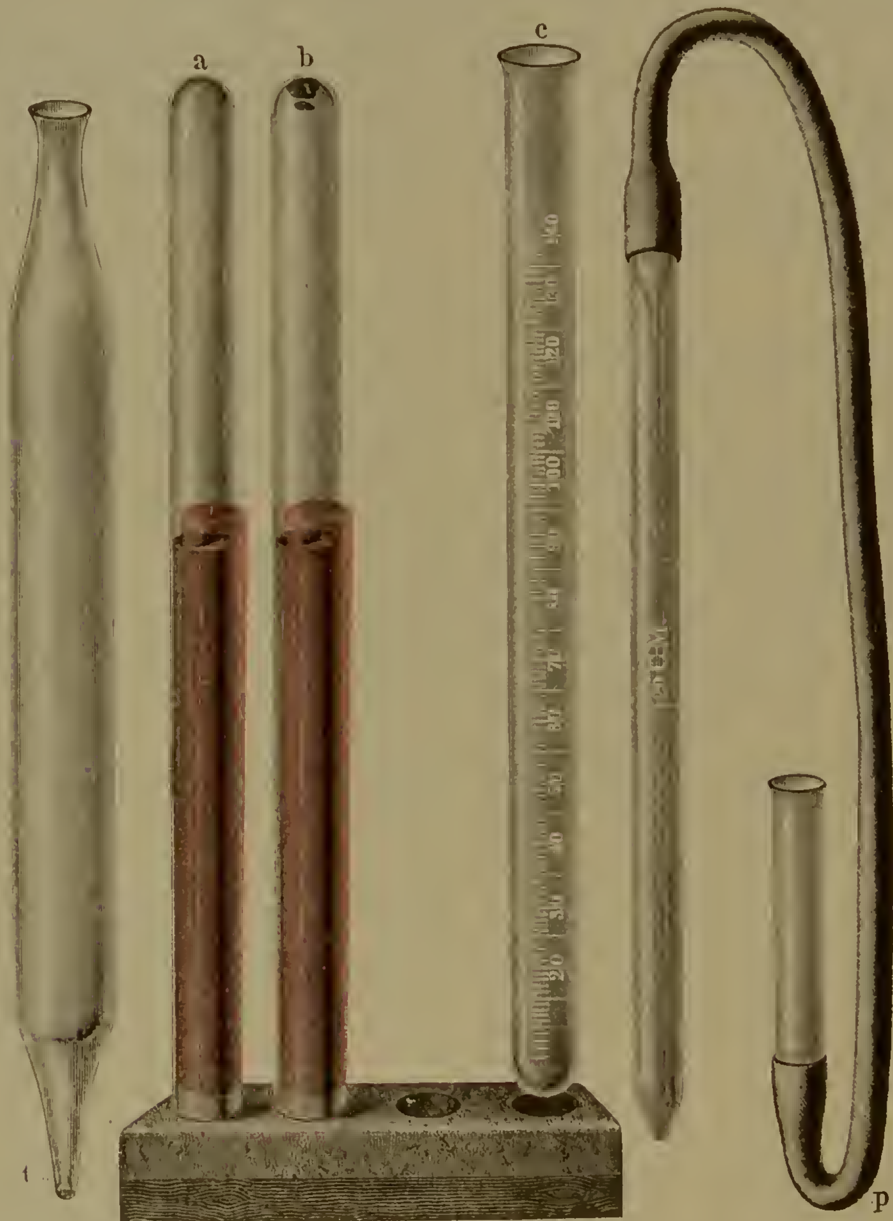
Eine sehr grosse Bedeutung bei der Untersuchung des Blutes besitzt die Hämoglobinbestimmung.

2. Hämoglobinbestimmung.

Nur derjenige Arzt darf sich über das Bestehen und den Grad einer Anämie ein sicheres Urtheil erlauben, welcher Hämoglobinbestimmungen an dem Blute seiner Kranken ausführt. Wir empfehlen dazu das Hämoglobinometer von Gowers, welches für 10 Franken von dem Optiker Büchi in Bern zu haben ist und so genau arbeitet, dass dadurch alle anderen kostbaren Apparate, z. B. auch das Hämometer von v. Fleischl, von Spectralapparaten garnicht zu reden, nach unserer Erfahrung für den Gebrauch am Krankenbette überflüssig geworden sind.

Das Gowers'sche Hämoglobinometer besteht aus einer Maasspipette (p), aus einer Tropfpipette (t), aus zwei mit einer Mischung von Glycerin, Carmin und Pikrinsäure gefüllten Vergleichsröhren (a und b) und aus einem graduirten Mischgefäss (c). Die Gefässe a bis c können in den Löchern einer Kork- oder Gummiplatte aufgestellt werden. Die Hämoglobinbestimmung geschieht nun folgendermaassen: man reinige eine Fingerbeere und mache mit der Francke'schen Nadel (vergl. S. 510) oder einem Bisturi einen kleinen Einstich. In die Maasspipette (p) sauge man von dem hervorquellenden Blute bis zu dem leicht kenntlichen Theilstriche ein, was einer Menge von 20 cbmm Blutes entspricht. Danach blase man das Blut in das graduirte Mischgefäss aus, dessen Boden man vordem mit etwas Wasser gefüllt hat. Nun füge man mit der Tropfpipette (t) so lange Wasser hinzu, bis die Farbenintensität, wenn man am Tage die Untersuchung ausführt, mit der Farbe des Gläschens a, bei Abend mit derjenigen von b übereinstimmt. Um diese Röhren von einander zu unterscheiden, hat die Tagesröhre einen weissen und die Abendröhre einen schwarzen Tupf. Stände beispielsweise in dem graduirten Mischgefäss die Blutlösung gerade auf dem Theilstrich 50, so bedeutet dies, dass der Hämoglobingehalt des untersuchten Blutes 50 Procente des Blutes eines Gesunden beträgt. Die ganze Procedur ist binnen wenigen Minuten beendet.

Eine Verminderung des Hämoglobingehaltes im Blute nennt man *Oligochromämie*. Je schwerer eine Anämie ist, um so niedriger beläuft sich selbstverständlich der Hämoglobingehalt. Bei progressiver perniciöser Anämie habe ich den Hämoglobingehalt bis auf 8 Procente der Normalmenge sinken gesehen. Um auch auf anderem Gebiete die



150.

Hämoglobinometer von Gowers. Natürliche Grösse.
p Maasspipette. t Tropfpipette. a und b Vergleichsröhren. c graduirtes Mischgefäss.

diagnostische Bedeutung der Hämoglobinbestimmung zu zeigen, sei noch erwähnt, dass einer meiner früheren Assistenten, Dr. *Häberlin* fand, dass in einem zweifelhaften Falle von Magenkrebs das Bestehen eines Krebses sehr unwahrscheinlich ist, wenn der Hämoglobingehalt des Blutes 60 Procente übersteigt.

In der Mehrzahl der Fälle findet die Hämoglobinbestimmung eine wesentliche Unterstützung in der Zählung der rothen Blutkörperchen.

3. Zählung der rothen Blutkörperchen.

Die Zahl der rothen Blutkörperchen (Erythrocyten) kann für einen gesunden Mann auf 5000000 und für eine gesunde Frau auf 4000000 in 1 cbmm angenommen werden. Auf Grund dieser Zahlen lässt sich leicht ein Urtheil über Vermehrung und Verminderung der rothen Blutkörperchen gewinnen.

Eine Vermehrung der rothen Blutkörperchen (Polycythämie, Hyperglobulie) kommt bei Stauungen und Eindickung des Blutes nach reichlichen Schweissen und Diarrhoen vor. Auch habe ich bei Dinitrobenzolvergiftung eine Zunahme der rothen Blutkörperchen beobachtet. Mehrfach, so auf meiner Klinik durch Banholzer, ist darauf hingewiesen worden, dass bei angeborener Cyanose die Zahl der Erythrocyten sehr bedeutend zunimmt und gleichzeitig steigt auch der Hämoglobingehalt des Blutes beträchtlich an. Erwähnt zu werden verdient noch, dass beim Aufenthalt im Hochgebirge rothe Blutkörperchen und Hämoglobin schnell an Menge wachsen (Viault, Egger, Wolf & Koeppe, Mercier, Miescher).

Eine Verminderung der Zahl der rothen Blutkörperchen (Oligocythämie) kommt bei Chlorose und allen anämischen Zuständen vor. Der Grad der Verminderung richtet sich nach der Intensität der zu Grunde liegenden Krankheit. Bei progressiver perniciöser Anämie sah ich in einem Falle die Zahl der rothen Blutkörperchen bis auf 500000 in 1 cbmm sinken, während Quincke bei derselben Krankheit einmal sogar nur 143000 rothe Blutkörperchen in 1 cbmm zählte.

Im Allgemeinen nehmen Zahl der rothen Blutkörperchen und Hämoglobingehalt annäherud in gleichem Verhältnisse ab. Ausnahmen von dieser Regel sind bei der Chlorose und bei progressiver perniciöser Anämie beobachtet worden. Bei der Chlorose soll namentlich im Beginne der Krankheit der Hämoglobingehalt stärker als die Zahl der rothen Blutkörperchen sinken, während umgekehrt bei der progressiven perniciösen Anämie die rothen Blutkörperchen eine grössere Abnahme als das Hämoglobin erkennen lassen, so dass also die einzelnen Erythrocyten ungewöhnlich reich an Hämoglobin sind. Auf Grund sehr ausgedehnter eigener Erfahrungen müssen wir jedoch darauf hinweisen, dass diese vermeintlichen Regeln sehr häufig Ausnahmen erleiden.

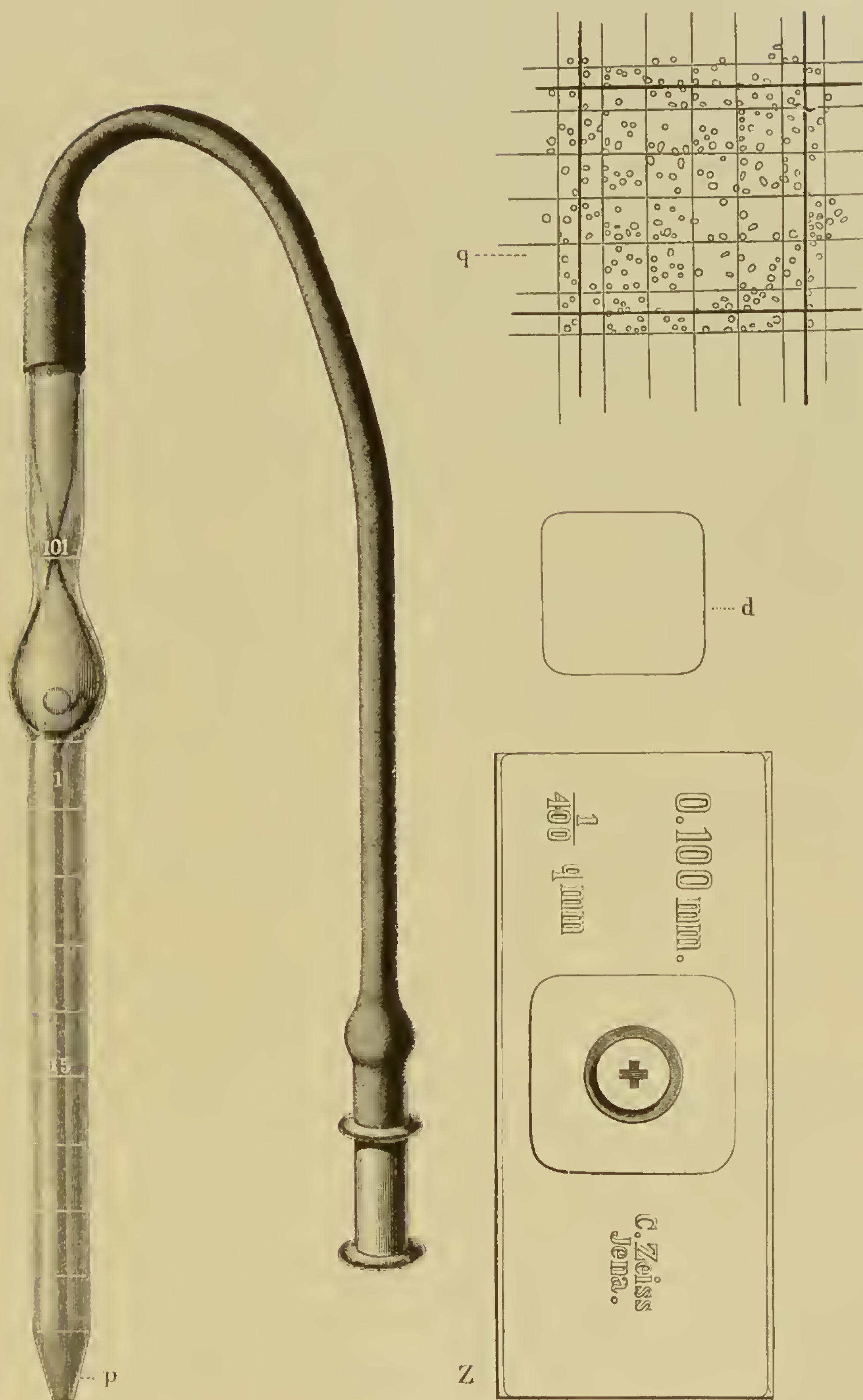
Zur Bestimmung der Zahl der rothen Blutkörperchen sind verschiedene Instrumente angegeben worden, doch wird heutzutage fast

allgemein der Zählapparat von Thoma-Abbe-Zeiss benutzt. Uebrigens befolgen alle diese Apparate den Grundsatz, eine bestimmte kleine Blutmenge in genau festzustellender Weise stark zu verdünnen und an dem verdünnten Blute die Zählung der Erythrocyten vorzunehmen.

Der Thoma-Abbe-Zeiss'sche Apparat besteht aus einer graduirten Pipette (Mischgefäss) (vergl. Figur 151 p), aus der Zählkammer (Z) und aus einem Deckglas (d) mit plangeschliffenen Flächen für die Zählkammer. Will man den Apparat benutzen, so reinige man eine Fingerbeere des zu Untersuchenden und steche in diese mit einem sorgfältig sterilisirten lanzettförmigen Messerchen ein. Danach tauche man die Spitze des Mischgefässes in den hervorquellenden Blutstropfen und sauge mittelst des am anderen Ende befestigten Gummischlauches Blut entweder bis zum Theilstriche 0,5 oder bis zum Striche 1 in die Höhe. Darauf befreie man die Spitze der Pipette durch ein Tuch von dem ihr aussen anhaftenden Blute und sauge dann eine dreiprocentige filtrirte Kochsalzlösung so lange in die Pipette ein, bis das Flüssigkeitsgemisch von Blut und Kochsalz den über der bauchigen Anschwellung befindlichen Theilstrich 101 erreicht hat. Darauf verschliesse man die Spitze der Pipette mit dem Finger und schüttele den Inhalt der Röhre um, wobei durch eine im Pipettenbauch befindliche kleine Glaskugel eine gleichmässige Mischung zwischen Kochsalzlösung und Blut wesentlich befördert wird. Hatte man anfänglich das Blut nur bis zu dem Theilstriche 0,5 aufgesogen, so besitzt die Blut-Kochsalzmischung das Verhältniss 200 : 1, wenn dagegen das Blut den Theilstrich 1 erreicht hatte, so ist die Verdünnung des Blutes innerhalb der Erweiterung der Pipette nur 100fach, also = 100 : 1.

Nachdem die Blutmischung und Verdünnung beendet ist, entfernt man durch Einblasen von Luft in den Gummischlauch nicht nur die reine Kochsalzlösung, welche sich noch in dem engen unteren Theile der Pipette befindet, sondern man treibt ausserdem etwa den halben Inhalt der bauchigen Anschwellung, also des Blut-Kochsalzgemisches heraus. Nunmehr reinigt man die Spitze der Pipette mit einem Tuche und lässt den zunächst ausfliessenden Tropfen in die Mitte der Zählkammer fallen, welche sofort mit dem Deckglase überdeckt wird. Damit sich nun die rothen Blutkörperchen auf dem Boden der Zählkammer gut sedimentiren können, wird die Kammer einige Minuten lang auf eine horizontale Tischplatte gestellt. Sehr wichtig ist es, dass das Deckglas den Rändern der Zählkammer fest aufliegt, was man daran erkennt, dass sich zwischen ihm und den Rändern Newton'sche Farbenringe zeigen. Dies erreicht man jedoch nur dann, wenn man Zählkammer und Deckglas vor dem Gebrauche sorgfältigst gereinigt hatte, und wenn sich ausserdem keine Flüssigkeit zwischen Deckglas und Rändern der Zählkammer befindet.

Die Zählkammer besteht aus einem Objectglase, welches in der Mitte am Boden der eigentlichen Kammer eine eingeätzte, unter dem



151.

Blutkörperchen-Zählapparat von Thoma-Abbe-Zeiss.
p = Mischgefäss. Z = Zählkammer. d = Deckglas. Nat. Grösse. q = Quadratische Felderung des Bodens der Zählkammer bei 90facher Vergrösserung.

Mikroskop leicht übersichtliche, Feldertheilung zeigt (vergl. Figur 151 q). Jedes Feld der Gittertheilung umfasst einen Flächenraum von $^1/_{400}$ Quadratmillimeter, oder da der Abstand zwischen Boden der Kammer und unterer Fläche des Deckglases genau $^1/_{10}$ mm beträgt, so entspricht der Cubikinhalt eines einzelnen Quadrates gleich $^1/_{10} \times {}^1/_{400} = {}^1/_{4000}$ Cubikmillimeter. Um das Abzählen der Felder zu erleichtern, ist durch jedes fünfte Feld der quadratischen Theilung in der horizontalen wie verticalen Reihe ein Strich durch die Mitte der betreffenden Felder gezogen. Liegen rothe Blutkörperchen gerade auf den Grenzlinien der Quadrate, so zähle man nur diejenigen mit, welche auf der oberen und linken Grenzlinie gelegen sind, um eine Doppelzählung bei den benachbarten Quadraten zu vermeiden. Man zähle möglichst viele Quadrate, womöglich 200, bei entsprechender mikroskopischer Vergrösserung (60- bis 90fach) durch, schreibe auf einem Blättchen Papier die Summe der rothen Blutkörperchen von je fünf Quadraten auf, ziehe am Schluss der Zählung das Mittel und berechne daraus die Zahl der Blutkörperchen in 1 cbmm Blutes nach folgendem Beispiel:

Die Verdünnung des Blutes hat betragen 1 : 100; die Durchschnittszahl von 200 Feldern sei 3000 rothe Blutkörperchen:

$$200 \text{ Felder} = \frac{200}{4000} \text{ cbmm Blut-Kochsalzgemisch,}$$

also in $\frac{200}{4000}$ cbmm Blut-Kochsalzgemisch sind enthalten 3000 rothe Blutkörperchen,

demnach in 1 cbmm Blut-Kochsalzgemisch

$$= \frac{3000 \times 4000}{200} \text{ rothe Blutkörperchen, oder}$$

in 1 cbmm unverdünnten reinen Blutes

$$= \frac{100 \times 3000 \times 4000}{200} = 6000000 \text{ rother Blutkörperchen.}$$

Nach Beendigung der Procedur sind alle Apparate sorgfältigst nach einander mit Wasser, Alcohol und Aether zu reinigen. Durch die Pipette blase man noch Luft hindurch.

Man hat in neuerer Zeit mehrfach vorgeschlagen, aus dem Volumen der rothen Blutkörperchen ein Bild über ihre Zahl zu gewinnen. Man füllt zu diesem Zwecke verdünntes Blut in Capillarröhren und bringt diese in eine Centrifuge. Hedin und später Gärtner haben solche Hämatokriten construirt. Zwar hat Niebergall behauptet, dass diese Apparate genauere Resultate als der Thoma-Abbe-Zeiss'sche Apparat geben, doch muss ich mich nach eigenen Erfahrungen dem Urtheile von Bleibtreu anschliessen, dass die Hämatokriten nicht brauchbare Instrumente und den Zählapparat nicht zu ersetzen im Stande sind.

Nicht selten ist es nothwendig nicht nur die rothen, sondern auch die farblosen Blutkörperchen zu zählen.

4. Zählung der farblosen Blutkörperchen.

Die Zahl der farblosen Blutkörperchen schwankt bei einem gesunden Menschen zwischen 6000 bis 9000 in 1 cbmm Blutes. Demnach kommt 1 farbloses Blutkörperchen auf 555 bis 833 rother Blutkörperchen. Auch unter ganz gesunden Verhältnissen ist die Zahl der farblosen Blutkörperchen bei ein und derselben Person Schwankungen unterworfen; beispielsweise nimmt sie zur Zeit der Verdauung zu.

Eine vorübergehende Zunahme der Zahl der farblosen Blutkörperchen benennt man als Leukocytose, während eine dauernde Zunahme bei einer ganz bestimmten Krankheit des Blutes, bei der Leukämie, beobachtet wird. Bei der letzteren Krankheit kann die Vermehrung der Leukocyten des Blutes so bedeutend sein, dass sie der Zahl der Erythrocyten nicht nur gleichkommen, sondern sie womöglich noch übertreffen.

Die Leukocytose stellt keineswegs immer einen krankhaften Zustand dar: es giebt eine physiologische Leukocytose. So zeichnet sich das Blut der Neugeborenen durch grossen Gehalt an farblosen Blutkörperchen aus, — Leukocytose der Neugeborenen. Auch nimmt die Zahl der farblosen Blutkörperchen nach jeder reichlichen Nahrungsaufnahme zu und zwar um so mehr, je mehr Eiweissstoffe die Nahrung enthielt, — Verdauungsleukocytose. Bekannt ist, dass zur Zeit der Schwangerschaft Leukocytose zur Ausbildung gelangt, — Schwangerschaftsleukocytose. Und endlich kann man Leukocyten künstlich durch den Gebrauch von Tonicis, Stomachicis und Roborantien hervorrufen, — Arzneileukocytose.

Die krankhafte Leukocytose kommt als kachektische (hydrämische) und als entzündliche Leukocytose vor.

Eine kachektische oder hydrämische Leukocytose findet sich bei allen Zuständen, welche mit Abmagerung und Kräfteverfall einhergehen. Sie ist daher ein sehr regelmässiger Begleiter bösartiger Geschwülste.

Die entzündliche Leukocytose begleitet viele fieberhaften Infectionskrankheiten. Nach Laehr begegnet man ihr bei Pleuritis, Pericarditis, Peritonitis, eitriger Meningitis, Angina phlegmonosa, Diphtherie, Erysipel und fibrinöser Pneumonie, während man sie bei Morbilli, Recurrens, Intermittens, Purpura, Scarlatina, Sepsis und Abdominaltyphus vermisst. Man hat daher vorgeschlagen, das Bestehen oder Fehlen einer Leukocytose in zweifelhaften Fällen für die Diagnose zu benutzen. Es würde demnach vorhandene Leukocytose in einem dunkelen Falle für fibrinöse Pneumonie und gegen Abdominaltyphus sprechen.

Oder bei Zeichen von Meningitis soll fehlende Leukocytose für eine tuberkulöse Meningitis entscheidend sein und bestehende Leukocytose mit eitriger Hirnhautentzündung zusammenhängen.

Schon Müller fand (1890), dass bei Krebs des Pylorus und Duodenums die Verdauungsleukocytose ausbleibt; es hat dann Schneyer (1895) vorgeschlagen, die Differentialdiagnose zwischen Krebs und Geschwür des Magens davon abhängig zu machen, ob eine Verdauungsleukocytose eintritt (Magengeschwür) oder fehlt (Magenkrebs).

Nach neuesten Untersuchungen soll der Leukocytose auch eine prognostische Bedeutung zukommen und gilt dies namentlich für die fibrinöse Pneumonie. Wird eine Leukocytose bei fibrinöser Pneumonie vermisst, so sei die Prognose ungünstig.

Zur Zahlenbestimmung der farblosen Blutkörperchen benutzt man auch den Thoma-Abbe-Zeiss'schen Zählapparat, nur bedient man sich einer anderen Mischpipette, welche eine Verdünnung des Blutes von 1 : 10 gestattet. Auch verdünnt man das Blut nicht mit Kochsalzlösung, sondern mit einer wässerigen Lösung von Essigsäurehydrat ($^1/_3$ %). Durch diese Lösung werden die rothen Blutkörperchen vernichtet, so dass die farblosen Blutkörperchen deutlicher hervortreten. Vortheilhaft ist es, der Lösung ein wenig Gentianaviolett hinzuzufügen; es nehmen alsdann die farblosen Blutkörperchen den Farbstoff auf und machen sich noch mehr dem Auge bemerkbar. Ist die Zahl der farblosen Blutkörperchen eine sehr bedeutende wie bei der Leukämie, so beobachtet man beim Zählen das gleiche Verfahren wie bei der Zählung der rothen Blutkörperchen. Im anderen Falle empfiehlt es sich aber zum Zählen nach dem Vorschlage von Thoma das ganze Gesichtsfeld zu benutzen. Man verfährt dabei in folgender Weise: man stelle den Tubus des Mikroskopes so ein, dass das Gesichtsfeld rechts und links gerade mit einem Theilstrich abschliesst. Angenommen, es fänden sich gerade 10 Quadrate in dem Durchmesser des Gesichtsfeldes, so betrüge der Durchmesser desselben $10 \times {}^1/_{20}$ mm, da jedes Quadrat eine Breite von $^1/_{20}$ mm besitzt, und der Halbmesser erreichte eine Länge von $5 \times {}^1/_{20}$ mm. Demnach würde nach der Formel für den Flächeninhalt eines Kreises $= r^2\pi$ das Gesichtsfeld eine Fläche von $({}^5/_{20})^2\pi$ Quadratmillimeter darstellen. Da nun die Höhe der Zählkammer $^1/_{10}$ mm beträgt, so würde der Cubikinhalt der Zählkammer, welchen das Gesichtsfeld einnimmt, $^1/_{10}\,({}^5/_{20})^2\pi$ Cubikmillimeter betragen. Hätte man in dem ganzen Gesichtsfeld B farblose Blutkörperchen gezählt, so würden in $^1/_{10}\,({}^5/_{20})^2\pi$ cbmm Blutverdünnung B farblose Blutkörperchen enthalten sein. Da aber das Blut auf das Zehnfache verdünnt war, hat man die Zahl der farblosen Blutkörperchen noch mit 10 zu multipliciren, um den Werth im unverdünnten Blute zu erfahren. Man erhält also die Gleichung:

$$\text{in } {}^{1}/_{10} \left(\frac{5}{20}\right)^2 \pi \text{ cbmm Blutes} = 10 \text{ B.}$$
$$„ \quad \left(\frac{5}{20}\right)^2 \pi \quad „ \quad „ \quad = 100 \text{ B.}$$
$$„ \quad \frac{25}{400} \pi \quad „ \quad „ \quad = 100 \text{ B.}$$
$$„ \quad \frac{25}{400} \quad „ \quad „ \quad = \pi \cdot 100 \text{ B.}$$
$$„ \quad 25 \quad „ \quad „ \quad = 400 \pi \cdot 100 \text{ B.}$$
$$„ \quad 1 \text{ cbmm} = \frac{400 \cdot \pi\ 100 \text{ B.}}{25} = \pi\, 400 \cdot 4 \cdot \text{B} = \pi \cdot 1600 \text{ B.},$$
wobei $\pi = 3{,}1416$ ist.

Um das Ergebniss der Zählung möglichst genau zu gestalten, empfiehlt es sich. 15 Gesichtsfelder in der angegebenen Weise durchzuzählen und das Mittel zu nehmen.

Ausser rothen und farblosen Blutkörperchen hat man im Blute noch als einen dritten zelligen Bestandtheil die Blutplättchen zu unterscheiden. Ueber deren Zahlenverhältnisse ist bis jetzt ausserordentlich wenig bekannt. Bizzozero, der Entdecker der Blutplättchen, giebt an, dass unter gesunden Verhältnissen 1 Blutplättchen auf 24,8 rothe Blutkörperchen kommt. Nach Muir beträgt ihre Zahl 200000 bis 250000 in 1 cbmm gesunden Blutes. Denys macht die Angabe, dass sie in einer Beobachtung von Purpura an Zahl abgenommen hatten. Auch bei anhaltendem Fieber soll die Zahl der Blutplättchen sinken, dagegen bei Anämien, nach Blutverlusten und Leukämie steigen (Affanassiew, Pruss, Fusari). Eine Verminderung ist auch nach gewissen Vergiftungen (Pyrogallussäure, Glycerin) beobachtet worden.

5. Mikroskopische Untersuchung des Blutes.

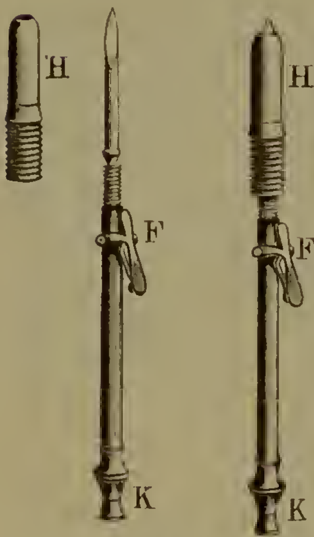
Eine mikroskopische Untersuchung des Blutes kann an frischen und an getrockneten Blutpräparaten ausgeführt werden, wobei — wenn immer möglich — die Untersuchung eines frischen Präparates den Anfang machen sollte. In beiden Fällen erfordert die Herstellung von Blutpräparaten gewisse Vorsichtsmaassregeln, wenn man die natürliche Form der rothen und farblosen Blutkörperchen erhalten will.

Wir beschäftigen uns zunächst mit der Herstellung und mikroskopischen Untersuchung frischer Blutpräparate. Als Oertlichkeiten, aus welchen man am vortheilhaftesten das Blut gewinnt, empfehlen sich die Fingerbeere oder das Ohrläppchen. Es ist nothwendig, die Haut an diesen Stellen sorgfältig mit Wasser zu reinigen, um eine Beimischung fremder Bestandtheile zum Blute zu vermeiden. Reinigung der Haut mit Aether und Alcohol unterlasse man, um jede Beeinflussung auf die Form der Blutkörperchen fern zu halten.

Zum Einstich in die Haut benutze man womöglich keine gewöhnliche Nadel, denn die Wunde fällt vielfach zu klein aus und Druck auf

ihre Umgebung muss vermieden werden, weil sich dabei die Form der Blutkörperchen und auch durch Beimischung von Lymphe die Zusammensetzung des Blutes ändert. Man bediene sich daher eines kleinen Lanzettmessers oder der Francke'schen Nadel, welche letztere wir für alle Blutentnahmen empfehlen, bei welchen es sich um kleine Blutmengen handelt.

Die Francke'sche Nadel bildet eine lanzettförmige Nadel, welche an dem oberen Knopf des Instrumentes (K) in eine untere Hülse (H) zurückgezogen werden kann und bei Druck auf die Feder (F) aus der Hülse herausschnellt und in die Haut eindringt. Durch Drehung der Hülse um das Schraubengewinde (H) kann man den aus der Hülse hervorspringenden Theil der Nadel länger und kürzer machen. Die Nadel ist gut zu sterilisiren, wenn man die Hülse ganz abschraubt (vergl. Figur 152).



152.
Francke'sche Nadel. Links mit abgenommener Hülse. 1/2 nat. Grösse.

Für die Gewinnung eines brauchbaren frischen Blutpräparates ist es nothwendig, dass das Object- und Deckglas vollkommen sauber sind. Nur dann wird sich das Blut unter dem Deckgläschen in einer gleichmässig dünnen Schicht vertheilen, während es als ein für die mikroskopische Untersuchung unbrauchbares Klümpchen liegen bleibt, wenn sich zwischen Object- und Deckglas Fremdkörper befinden. Am besten stellt man das Blutpräparat so her, dass man das Deckgläschen dem hervorquellenden Blutstropfen nähert, ohne die Haut selbst zu berühren und dann leise das Deckglas auf das Objectglas hinauffallen lässt. Es ist rathsam, nur geringe Blutmengen auf das Deckglas zu nehmen, da andernfalls das Blutpräparat nicht übersichtlich wird.

Die rothen Blutkörperchen sind an ihrer gelben Farbe und an ihrer runden und biconcaven Form leicht kenntlich. Bei anämischen Zuständen fällt es nicht selten einem geübten Auge auf, dass sie in ungewöhnlich grossen Abständen aus einander liegen und sehr blass gefärbt sind.

Veränderungen in der Farbe der rothen Blutkörperchen sind mehrfach beobachtet worden, doch handelt es sich dabei mehr um gelegentliche, als um diagnostisch wichtige Befunde. Erwähnt sei, dass Stricker bei progressiver perniciöser Anämie braune Blutkörperchen beobachtete, während bei Intermittens einzelne rothe Blutkörperchen mitunter die Farbe des Messing annehmen.

Die Beurtheilung der Form der rothen Blutkörperchen muss mit grosser Vorsicht geschehen, da sich durch Verdunstung und

Eintrocknung leicht Kunstproducte bilden, denen keine besondere Bedeutung zufällt. Bekannt ist, dass die rothen Blutkörperchen nicht selten zahlreiche Fortsätze ausschicken und s. g. Stechapfelform annehmen, aber wie weit diese Dinge mit krankhaften Zuständen (Fieber, Sepsis) zusammenhängen, entzieht sich zur Zeit jeder Beurtheilung. Bei Anämien beobachtet man häufig einen grossen Formenreichthum der rothen Blutkörperchen, wofür man nach Quincke's Vorschlag den Namen Poikilocytose angenommen hat (ποικίλος, verschiedenartig). Man bekommt dabei Blutkörperchen mit Fortsätzen, biskuit-, keulen-, birnförmige, hammer- und zahnähnliche Gestalten zu sehen (vergl. Figur 153). Die Poikilocytose pflegt um so ausgebildeter zu sein, je schwerer die Anämie ist und wird daher bei der progressiven perniciösen Anämie in besonders hohem Grade angetroffen. Mit einer Poikilocytose verbindet sich nicht selten Mikrocythämie. Unter Mikrocyten versteht man rothe Blutkörperchen von ungewöhnlicher Kleinheit. Dieselben können bis zu dem Umfange kleiner Hämoglobintröpfchen herabsinken und dadurch den Eindruck hervorrufen, als ob sie sich von den gewöhnlichen rothen Blutkörperchen abgeschnürt hätten. Ehrlich schlug daher auch den Namen Schistocyten vor. Bei Hautverbrennungen hat Wertheim Mikrocyten durch Zerfall von rothen Blutkörperchen sich bilden gesehen. Man muss übrigens zwei Formen von Mikrocyten unterscheiden, die biconcaven und die kugeligen.



153.
Poikilocytose.
Blut eines Kranken mit Magenkrebs.
Vergr. 250fach. (Eigene Beobachtung.)

Eine Abschnürung rother Blutkörperchen muss um so mehr wahrscheinlich erklärt werden, als Friedreich und Mosler bei Leukämie amöboide Bewegungen an den rothen Blutkörperchen beobachtet haben. Laschkewitsch fand das Gleiche bei Morbus Addisonii.

Mitunter ist es aufgefallen, dass die rothen Blutkörperchen nur geringe Neigung haben, sich geldrollenartig über einander zu legen, doch fehlt jedes Verständniss für die Ursachen.

Die Grösse der rothen Blutkörperchen beträgt für den gesunden Menschen durchschnittlich 7,0 bis 7,5 μ (1 μ = 0,001 mm), aber es kommen auch schon unter gesunden Verhältnissen Schwankungen darüber und darunter vor, so dass man zwischen Normocyten, Ma-

krocyten und Mikrocyten unterscheiden kann. Die Makrocyten, auch Riesenblutkörperchen genannt, können bis über 9 μ anwachsen. Bei anämischen Zuständen nehmen, wie bereits erwähnt, die Mikrocyten zu, während die Makrocyten zu erstaunlicher Grösse anwachsen können.

Zuweilen treten im Blute kernhaltige rothe Blutkörperchen auf, unter welchen man auch nach der Grösse verschiedene Formen unterscheiden kann. Haben sie die Grösse gewöhnlicher rother Blutkörperchen, so spricht man von Normoblasten, sind sie kleiner, so bezeichnet man sie als Mikroblasten, und übertreffen sie die Grösse gewöhnlicher rother Blutkörperchen, so nennt man sie Megaloblasten oder Gigantoblasten. Das Auftreten kernhaltiger rother Blutkörperchen ist für keine bestimmte Krankheit charakteristisch. Sie kommen bei anämischen Zuständen aller Art vor, selbst bei Chlorose, finden sich freilich bei schweren Anämien besonders zahlreich. Megaloblasten treten namentlich bei der progressiven perniciösen Anämie auf und werden von Ehrlich als dem Untergange bestimmt gehalten.

Mitunter bekommt man bei der Blutuntersuchung Blutkörperchenschatten zu Gesicht. Dieselben stellen doppelt contourirte farblose Scheiben dar und sind rothe Blutkörperchen, welche ihren Blutfarbstoff abgegeben haben. Ich bin diesen Gebilden im Blute von Typhuskranken begegnet, doch kommen sie auch bei Hämoglobinämie (und Hämoglobinurie) und bei progressiver perniciöser Anämie vor (Escherich).

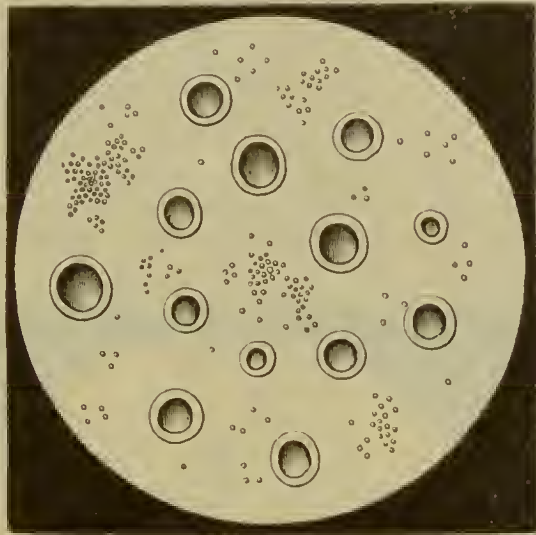
Davy & Makan und West sahen bei der progressiven perniciösen Anämie, dass sich der Blutfarbstoff in einzelnen rothen Blutkörperchen vom Stroma getrennt und an einzelnen Stellen tropfenförmig angesammelt hatte.

In Bezug auf die farblosen Blutkörperchen giebt die Untersuchung des frischen Blutes im Wesentlichen nur Aufschluss über Zahl und Grössenverhältnisse dieser Gebilde. Die feineren Structurverhältnisse müssen an Trockenpräparaten mit nachfolgender Tinction in Anilinfarben studirt werden. Nicht selten fallen einzelne farblose Blutkörperchen durch grobe glänzende Körnchen auf; es sind das Gebilde, denen wir später als eosinophile Zellen begegnen werden.

Die Blutplättchen sind äusserst vergängliche Elemente, die leicht zerfallen und dann körnige Massen darstellen, welche man früher als Elementarkörnchen beschrieben hat (vergl. Figur 154). Ein Theil der Elementarkörnchen freilich dürfte aus einem Zerfalle farbloser Blutkörperchen hervorgehen.

Als seltenere Befunde im Blute seien noch erwähnt Blutkörperchen-haltige Zellen, welche von mir und später von Wernich im Blute von Typhuskranken beobachtet wurden, grössere Proto-

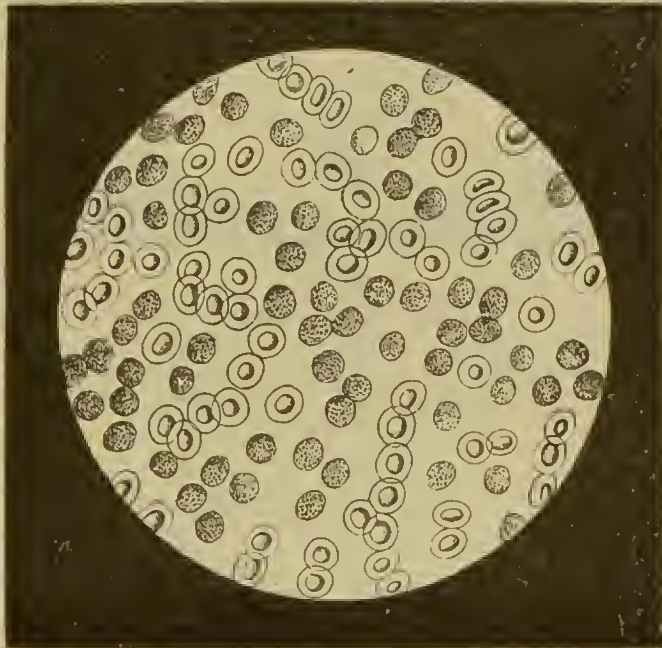
plasmamassen mit hellen Vacuolen, welche Heydenreich im Blute von Recurrenskranken fand und aus der Milz herleitet, denen ich aber auch im Blute bei Abdominaltyphus begegnet bin, spindelförmige Gebilde, welche man für Endothelien der Milzvenen gehalten hat, Gerinnselbildungen und Fetttröpfchen; letztere beschrieben v. Niemeyer und Eggel bei Chylurie. Bei Leukämie hat man hier und da schon im frischen Blute Charcot-Neumann'sche Krystalle beobachtet (vergl. Figur 104, S. 371).



154.
Elementarkörnchen
aus dem Blute eines Intermittenskranken
Vergr. 250 fach. (Eigene Beobachtung.)

Unter den Blutkrankheiten lassen sich bei der Untersuchung frischen Blutes besonders leicht und sicher Leukämie und Melanämie diagnosticiren.

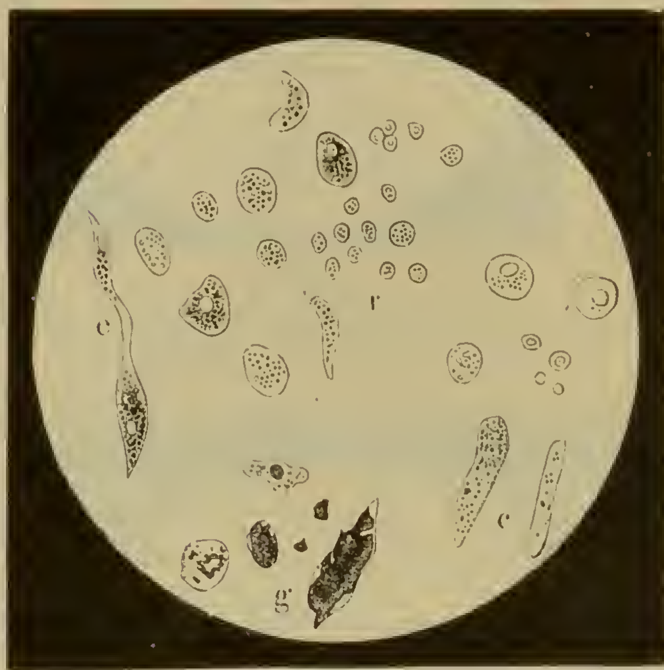
Bei der Leukämie fällt sofort die bedeutende Vermehrung der farblosen Blutkörperchen auf. Im Gegensatz zur Leukocytose zeichnet sich die Leukämie dadurch aus, dass bei ihr die Vermehrung eine dauernde und hochgradigere ist. Man kann sogar aus der Form der farblosen Blutkörperchen die Form der Leukämie bestimmen, denn bei der lymphatischen Leukämie sind die farblosen Blutkörperchen so gross wie die farbigen und enthalten einen grossen Kern, welcher fast die ganze Zelle einnimmt (vergl. Fig. 155), bei der lienalen Leukämie sind die farblosen Blutkörperchen grösser als die rothen und enthalten mehrere Kerne und bei der myelogenen Leukämie handelt es sich auch um grosse farblose Blutkörperchen, aber



155.
Blut bei vorwiegend lymphatischer Leukämie.
Vergr. 700 fach. (Eigene Beobachtung.)

nur mit einem Kern. Letztere Zellen führen auch den Namen Markzellen, Myelocyten. Dass diese Zellen für Leukämie charakteristisch sind, ist unrichtig, denn Hammerschlag fand sie auch bei Chlorose.

Melanämie, eine ausschliessliche Folge von Malariakrankheiten, ist dadurch gekennzeichnet, dass im Blute Pigmentkörnchen auftreten (vergl. Figur 156). Ihre Farbe ist meist gesättigt schwarz, seltener begegnet man braunem oder ockerfarbigem, am seltensten gelbrothem Pigment. Bald bewegen sich die Körnchen frei in der Blutflüssigkeit, bald sind sie mittelst einer hyalinen und durchscheinenden Masse zu grösseren rundlichen, ovalen oder unregelmässigen Conglomeraten vereinigt, bald endlich erscheinen sie in zelligen Gebilden oder hyalinen cylindrischen Massen eingeschlossen. Die Zellen stimmen theils mit dem Aussehen farbloser Blutkörperchen überein, theils sind es spindelförmige, kolbige und grössere Zellen, welche man für Endothelien der Milzvenen angesehen hat. Durch Säuren und Alkalien werden die jüngeren Pigmentmassen gebleicht, während sich ältere durch auffällige Resistenz auszeichnen.



156.

Blut bei Melanämie aus der Pfortader. Nach v. Frerichs. r = Leukocyten, Pigment enthaltend. e = Längliche Zellen mit Pigment, vielleicht Endothelien der Milzvenen. g = Gerinnsel mit Pigment. c = Cylindrische Gebilde, Pigment enthaltend.

Die Technik der Blutuntersuchung hat in den letzten Jahren unter der geschickten und erfahrenen Hand von Ehrlich dadurch grosse Fortschritte gemacht, dass man zur Untersuchung Trockenpräparate des Blutes benutzte, welche mit Anilinfarbstoffen gefärbt wurden. Es hat sich dabei namentlich ergeben, dass die farblosen Blutkörperchen eine sehr mannichfaltige feinere Structur erkennen lassen. Muss man auch zugestehen, dass sich viele Hypothesen, welche man an diese Funde angeknüpft hat, nicht bewahrheitet haben, und dass überhaupt bisher die diagnostischen Ergebnisse aus diesen Untersuchungen keine sehr weitgehenden sind, so sollen doch einige Bemerkungen darüber im Folgenden Platz finden.

Bei der Herstellung von Trockenpräparaten des Blutes sei nach eigenen Erfahrungen folgendes Vorgehen empfohlen: man wähle möglichst dünne Deckgläschen, welche sorgfältig nach einander in Alkohol, welchem man etwas Salzsäure hinzugefügt hat, in Aether und noch einmal in reinem Alkohol gereinigt worden sind. Das Blut wird mit der Francke'schen Nadel aus der Fingerbeere entnommen. Es wird ein Deckgläschen mit der Pincette (nicht mit den Fingern) erfasst und mit dem hervorquellenden Blutstropfen in leise Berührung gebracht, wobei zu vermeiden ist, dass eine zu grosse Blutmenge dem Deckgläschen anhaftet. Man lasse nun dieses Deckgläschen auf ein zweites, ebenfalls sorgfältig gereinigtes und mit der Pincette gehaltenes Deckgläschen, mit der Blutfläche hinauffallen, so dass sich zwischen beiden Gläschen das Blut in feiner Schicht vertheilt. Die Gläschen werden dann mit den Pincetten aus einander gezogen und bleiben an der freien Luft 2 bis 5 Minuten liegen, bis das Blut auf ihnen angetrocknet ist. Nun bereite man sich eine Mischung von Aether und absolutem Alkohol zu gleichen Theilen und tropfe von derselben so viel auf jedes Deckgläschen hinauf, dass die ganze Blutfläche überdeckt ist. Nachdem die Alkohol-Aethermischung verdunstet ist, kann die Färbung des Blutes auf den Deckgläschen vorgenommen werden.

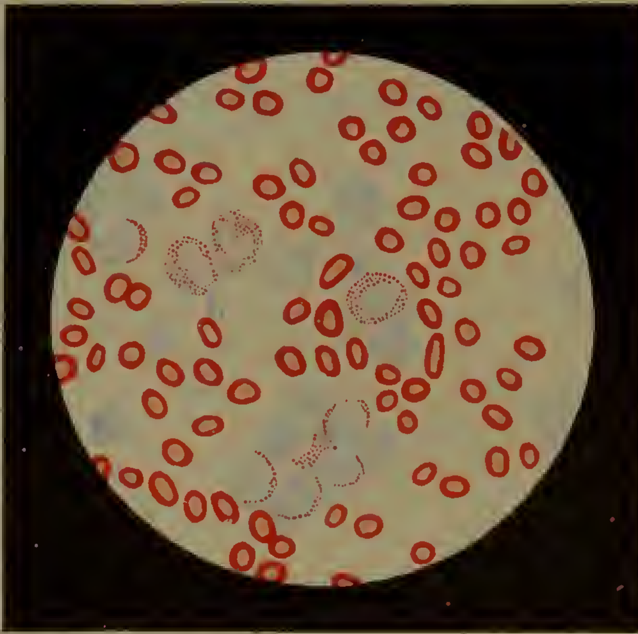
Man hat empfohlen, die Deckgläschen mit angetrocknetem Blute 2 Stunden lang in die Alkohol-Aethermischung zu legen, doch verlängert man dadurch das Verfahren, ohne bessere Bilder zu erzielen.

Ehrlich schlug für die Fixation der rothen Blutkörperchen und namentlich des Hämoglobins in ihnen das Trocknen der Deckgläschen bei 120° C vor. Dazu brachte man die Deckgläschen entweder in einen Trockenschrank, in welchem man sie bei 120° C 10 bis 12 Stunden liess, oder man benutzte einen Streifen dicken Kupferbleches, welchen man an dem einen Ende durch eine Gasflamme erhitzte, während auf dem anderen Ende die Deckgläschen zu liegen kommen. Es genügt, wenn die Gläschen eine halbe Stunde lang auf der erhitzten Kupferplatte liegen bleiben. Ich konnte mich auf Grund ausgedehnter Erfahrungen nicht davon überzeugen, dass diese umständlichere Methode schönere Blutbilder liefert als das vorhin angegebene Verfahren mit der Alkohol-Aether-Behandlung.

Ehrlich zeigte, dass, wenn man Trockenpräparate des Blutes mit Anilinfarben behandelt, die Körnchen der farblosen Blutkörperchen zu den verschiedenen Anilinfarben ein sehr verschiedenes Anziehungsvermögen erkennen lassen. Je nach dem färbenden Grundprinzip der Anilinfarben unterscheidet Ehrlich zwischen sauren, basischen und neutralen Anilinfarben, und so gelang es nach dem Tinctionsbestreben fünf verschiedene Arten von farblosen Blutkörperchen zu unterscheiden, welche Ehrlich als farblose Blutkörperchen mit α, β, γ, δ und ε Körnelung benannt hat.

Farblose Blutkörperchen mit α-Granulationen sind solche, welche die sauren Anilinfarben aufnehmen. Sie sind acidophil und führen auch den Namen eosinophile Zellen, weil sie sich

mit Eosin lebhaft färben (vergl. Figur 157). Diese Zellen sind es, welche schon Max Schultze bei der Untersuchung frischer Blutpräparate als grob granulirte farblose Blutkörperchen beschrieben hat. Die Annahme von Ehrlich, dass sie im Knochenmarke gebildet werden, dass ihr reichliches Auftreten im Blute auf Veränderungen im Knochenmarke hinweise, und dass sie besonders zahlreich bei Leukämie im Blute auftreten, hat sich nicht bestätigt. Gollasch giebt an, dass die eosinophilen Zellen im Blute Gesunder 5 bis 10 % aller farblosen Blutkörperchen ausmachen, während Canon nur 2 % fand. Nach Zappert enthält 1 cbmm Blutes 50 bis 250 eosinophile Zellen, so dass sie 0,60 bis 11 % aller farblosen Blutkörperchen bilden. Als eine sehr bequeme Farblösung für eosinophile Zellen empfiehlt sich die Triacidlösung von Ehrlich, welche man sehr gut von Dr. Grübler in Leipzig bezieht. Man lässt die Deckgläschen auf dieser Lösung 10 bis 15 Minuten schwimmen, spült sie dann in Wasser ab, trocknet sie zwischen Fliesspapier und bringt sie auf einen Tropfen Xylol-Canadabalsam, welchen man auf ein Objectglas hinaufgethan hat.



157.
Eosinophile Zellen (E). Blut von lienaler Leukämie. Färbung mit Ehrlich's Triacidlösung. Oelimmersion. Vergr. 730 fach. (Eig. Beobachtung.)

In jüngster Zeit hat sich namentlich Zappert mit den eosinophilen Zellen im Blute beschäftigt; er fand sie bei Leukämie, Asthma bronchiale, Lungenemphysem, Nephritis, Leberkrankheiten, Neurosen und Hautkrankheiten vermehrt, dagegen bei Fieber, bei Cachexie und in der Agone an Zahl vermindert.

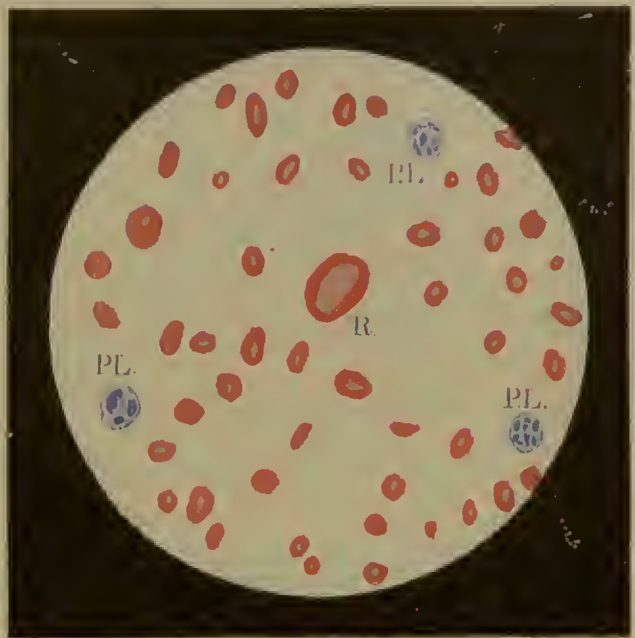
Farblose Blutkörperchen mit β-Granulationen färben sich sowohl mit sauren als auch mit basischen Anilinfarben und sind demnach amphophil. Diese Körperchen besitzen eine feine Körnung, werden im Knochenmark angetroffen und haben bisher noch keine grössere Bedeutung erlangt.

Farblose Blutkörperchen mit γ-Granulationen führen auch den Namen Mastzellen. Sie sind basophil, d. h. in einem Gemisch von Anilinfarben lassen sie sich nur durch basische Anilinfarben färben, z. B. durch Dahlia.

Farblose Blutkörperchen mit δ-Granulationen sind gleichfalls basophil, doch zeichnen sie sich durch eine feinere Körnung

aus und ausserdem handelt es sich um grössere Zellen meist mit einem einzigen Kern (mononukleäre Zellen).

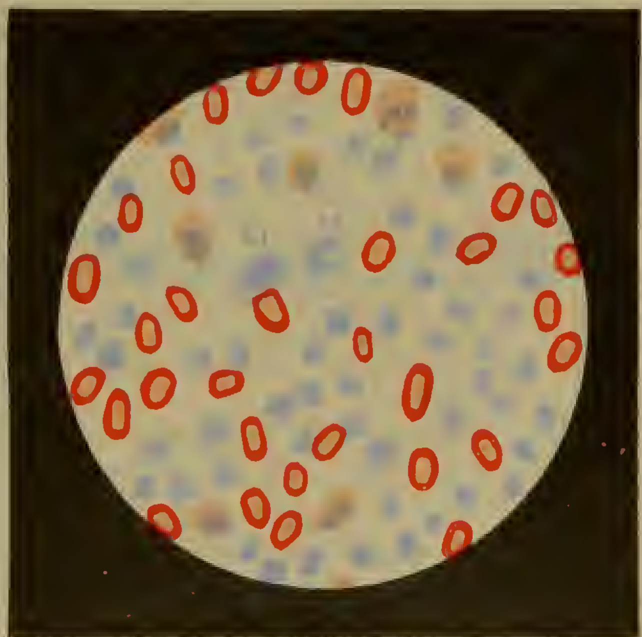
Farblose Blutkörperchen mit ε-Granulationen nehmen in der Ehrlich'schen Triacidlösung eine gran-violette Farbe an (vergl. Figur 158). Sie besitzen eine neutrophile Körnung und färben sich nur durch neutrale Anilinfarben. Ihr Kern ist ausserordentlich fein. Zu ihnen gehört die übergrosse Mehrzahl der farblosen Blutkörperchen, denn nach Ehrlich sind 75% aller farblosen Blutkörperchen neutrophil und mehrkernig (polynukleär).



158.

Polynukleäre Lymphocyten (P.L.) mit neutrophiler Körnung. Blut von progressiver perniciöser Anämie. R Riesenblutkörperchen. Poikilocyten. Färbung mit Ehrlich's Triacidlösung. Oelimmersion. Vergr. 730 fach. (Eigene Beobachtung.)

Gerade auf Trockenpräparaten des Blutes, welche mit Anilinfarben gefärbt sind, gewinnt man einen sehr klaren Einblick über die Kerne der farblosen Blutkörperchen. Je nachdem die farblosen Blutkörperchen einen oder mehrere Kerne enthalten, unterscheidet man zwischen mononukleären und polynukleären Formen. Gewissermaassen in der Mitte stehen solche Gebilde, in welchen der Kern eine Einschnürung zeigt (vergl. Figur 159). Berücksichtigt man nun noch die Grösse der farblosen Blutkörperchen, so lassen sich folgende Formen unterscheiden:



159.

Kleine Lymphocyten aus dem Blute bei lymphatischer Leukämie. G L Grosser Lymphocyt. PL Polynukleärer Lymphocyt. Färbung mit Ehrlich's Eosin-Hämatoxylinlösung. Oelimmersion. Vergr. 730 fach. (Eigene Beobachtung.)

1. Kleine Lymphocyten. Dieselben erreichen etwa die Grösse der rothen Blutkörperchen und be-



160.

Blut von lienaler Leukämie, enhaltend grosse Lymphocyten (GL), mononukleäre Uebergangsformen (U), Markzellen (Myelocyten) und polynukleäre Lymphocyten (P). Färbung mit Ehrlich's Triacidlösung. Oelimmersion. Vergr. 730fach. (Eigene Beobachtung.)



161.

Kernhaltiges rothes Blutkörperchen (KB). PL Polynukleärer Lymphocyt. Blut von progressiver perniciöser Anämie. Färbung mit Ehrlich's Eosin-Hämatoxylinlösung. Oelimmersion. Vergr. 730fach. (Eigene Beobachtung.)

sitzen einen grossen Kern (mononukleär), welcher von einer sehr schmalen Protoplasmazone umgeben ist (vergl. Figur 159).

2. Grosse Lymphocyten. Diese Gebilde sind etwa doppelt so gross als die kleinen Lymphocyten; auch sie enthalten nur einen einzigen Kern, welcher aber von einer breiten Protoplasmazone umgeben erscheint (vergl. Figur 160). Nach Virchow stammen die beiden beschriebenen Formen von den Lymphdrüsen ab.

3. Mononukleäre Uebergangsformen. Das Kennzeichen für diese Zellform ist ein gelappter Kern (vergl. Figur 160).

4. Polynukleäre Leukocyten (vergl. Figur 161). Man trifft in diesen Gebilden mehrere getrennte oder einen mehrfach zerklüfteten Kern an. Ehrlich berechnete, dass sie 70 % der farblosen Blutkörperchen im Blute des gesunden Menschen ausmachen.

Mitunter hat man Kerntheilungsfiguren, Mitosen, in farblosen Blutkörperchen wahrgenommen, z. B. im Blute bei Leukämie.

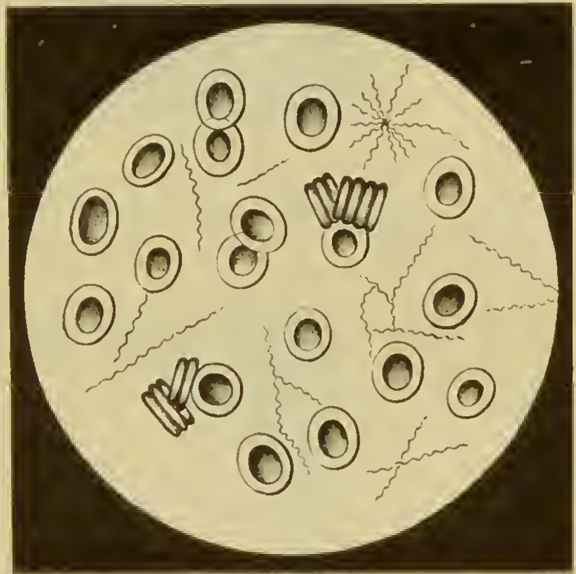
Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass durch die Ehrlich'schen Färbemethoden auch die Kenntnisse über die rothen Blutkörperchen wesentlich erweitert worden sind. Kernhaltige rothe Blutkörperchen sind gerade auf gefärbten Blutpräparaten besonders deutlich und leicht zu erkennen

(vergl. Figur 161). Man benutzt dazu am besten Färbungen mit Eosin und Hämatoxylin; namentlich möchten wir dazu die Ehrlich'sche Eosin-Hämotoxylinlösung empfehlen, welche wie die Ehrlich'sche Triacidlösung gleichfalls von Dr. Grübler in Leipzig zu beziehen ist. Mitunter finden sich Kerntheilungsfiguren an den Kernen. Bei schweren Anämien, namentlich bei der progressiven perniciösen Anämie fällt es zuweilen auf, dass die rothen Blutkörperchen stellenweise Farbstoffe aufnehmen, durch welche sie sich bei Gesunden nicht färben lassen, z. B. Methylenblau und Hämatoxylin. Man hat alsdann von polychromatophilen Erythrocyten gesprochen.

6. Bacteriodiagnostische Untersuchung des Blutes.

Gewisse Infectionskrankheiten lassen sich nur durch die Untersuchung des Blutes mit Sicherheit erkennen. Für einige genügt die Untersuchung eines frischen Blutpräparates, während man bei anderen Trockenpräparate herzustellen und diese dann mit Anilinfarben zu tingiren hat.

An frischen Blutpräparaten lässt sich in allerkürzester Zeit die Febris recurrens diagnosticiren, und man besitzt überhaupt kein anderes sicheres diagnostisches Mittel für diese Krankheit als den Nachweis von Recurrensspirillen im Blut.



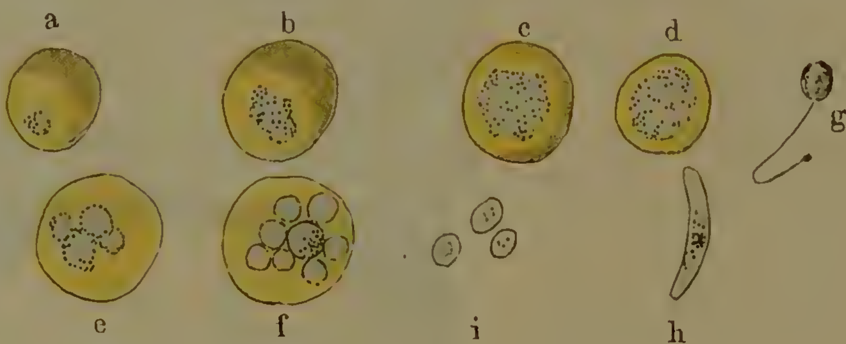
162.
Recurrensspirillen. Vergr. 1150fach.

Seit der denkwürdigen Entdeckung Obermeyer's weiss man, dass im Blute bei Febris recurrens regelmässig Pilze vorkommen, die Recurrensspirillen, Spirochaete Recurrentis s. Obermeieri. Sie stellen sich als feine Fädchen von 16 bis 40 μ Länge dar, welche sich unter zierlichen korkzieherartigen Schlängelungen sehr lebhaft unter dem Mikroskope fortbewegen. Nicht selten verkleben die Spirillen mit ihren Enden zu sehr langen Fäden, oder an anderen Stellen sieht man sie zu grösseren Convoluten zusammengeballt und gewissermaassen mit einander verfilzt (vergl. Figur 162). Die Kraft ihrer Bewegungen reicht dazu aus, Blutkörperchen zur Seite zu drängen und nicht selten erhält man dadurch ein wesentliches Unterstützungsmittel, um sie bei geringerer Zahl und bei lebhafter Bewegung herauszufinden.

Eine andere Krankheit, welche nur aus der Untersuchung des Blutes zu erkennen ist, und für welche sich gerade die Untersuchung

des frischen Blutes eignet, ist die Malaria. Man erkennt sie an dem Vorkommen von Malariaplasmodien im Blut.

Die Malariaplasmodien wurden zuerst von Lavaran (1880) im Blute von Malariakranken beschrieben. Sie stellen rundliche Gebilde dar, welche namentlich zur Zeit eines Fieberanfalles in rothe Blutkörperchen eindringen und aus dem Blutfarbstoffe ein braunes und schwarzes Pigment bilden, welches in ihrem Körper sehr lebhaft tanzende Bewegungen vollführt. Das Gebilde wächst mehr und mehr an, während das rothe Blutkörperchen erblasst, wird schliesslich frei und macht dann durch Abschnürung Vermehrungsvorgänge durch. Die Sporulation kann sich auch bereits innerhalb von rothen Blut-



163.

Verschiedene Formen von Malariaplasmodium.
a—d innerhalb rother Blutkörperchen und in ihnen anwachsend. e—f Vermehrungsformen. g Geisselform. h Halbmondform. i Freie Plasmodien. (Nach eigenen Präparaten.)

körperchen vollziehen. Mitunter begegnet man freien Malariaplasmodien mit 1 bis 4 Geisseln, wobei die Enden der Geisseln knopfförmige Anschwellungen erkennen lassen. Die Geisseln können sich von dem Mutterkörper abtrennen und als freie Gebilde unter schlangenähnlichen Windungen im Blute fortbewegen. Zu erwähnen sind noch die Halbmonde als eine besondere Form von Malariaplasmoden (vergleiche Figur 165).

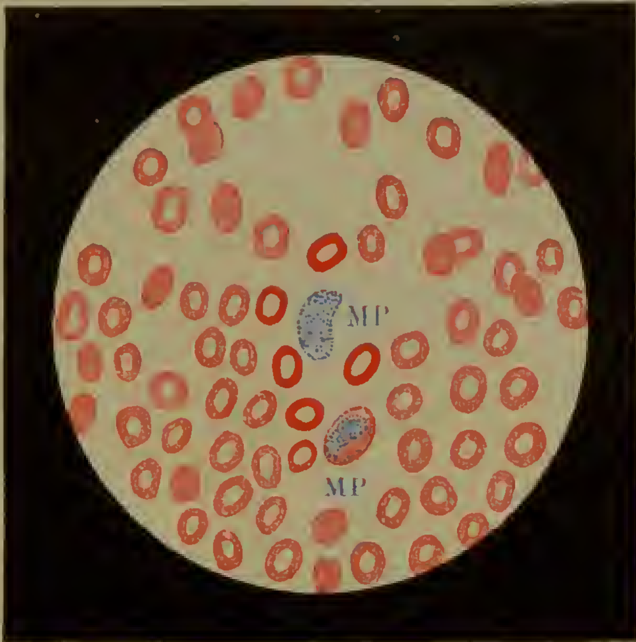
Auf Trockenpräparaten lassen sich die Malariaplasmodien gut mit Lösungen von Methylenblau färben (vergl. Figur 164).

Auch der Milzbrand gehört zu denjenigen Krankheiten, welche man durch Untersuchung des Blutes erkennen kann, denn es kommen dabei im Blute Milzbrandbacillen vor. Dieselben können auf Trockenpräparaten leicht durch Anilinfarben dargestellt werden.

Milzbrandbacillen stellen feine Stäbchen dar, deren Länge von 5 bis 20 μ wechselt, während ihre Breite 1.0 bis 1.25 μ beträgt (1 μ = 0,001 mm). Sie lassen in ihrer Mitte nicht selten eine helle Quertheilung erkennen und sind hier öfter winkelig geknickt (vergleiche Figur 165).

Bei allgemeiner Miliartuberkulose sind im Blute Tuberkelbacillen beobachtet worden, doch finden sich dieselben in der Regel so sparsam, dass man viele Blutpräparate herstellen und nach den

S. 361 angegebenen Regeln färben muss, bis man einzelne Tuberkelbacillen zu Gesicht bekommt. Bei Abdominaltyphus können Typhus-



164.

Malariaplasmodien. frei und innerhalb eines rothen Blutkörperchens aus dem Blute bei Intermittens tertiana. Färbung mit Eosin und Methylenblau. Oelimmersion. Vergr. 730 fach. (Eigene Beobachtung.)



165.

Milzbrandbacillen aus dem Blute. Gram'sche Färbung. Die rothen Blutkörperchen durch Eosin gefärbt. Oelimmersion. Vergr. 730 fach. (Eigene Beobachtung.)

bacillen, bei Rotz Rotzbacillen und bei Lepra Leprabacillen im Blute vorkommen. Auch sind bei septischen Processen Kokken im

Blute beobachtet worden. Bei Influenza haben Canon. Pechére und Bruschettini Influenzabacillen im Blute gesehen. Das Vorkommen von Flagellaten im Blute bei progressiver perniciöser Anämie ist zum mindesten zweifelhaft.

Neuerdings hat man mehrfach versucht (Littmann, Petruschky. Canon) die Untersuchung des Blutes auf Spaltpilze zu erweitern und aus dem Blute Culturen von Spaltpilzen darzustellen. Bei septischen Processen ist es vielfach gelungen Streptokokken, Staphylokokken und Pneumokokken zu gewinnen.

7. Thierische Parasiten im Blute.

Lewis hat vor einigen Jahren eine Nematode im Blute solcher Personen gefunden, welche an tropischer Chylurie leiden. Er hat sie als Filaria sanguinis humani beschrieben, fügt aber hinzu, dass sie im Blute leben kann, ohne übele Zufälle zu machen, und andererseits ist sie nicht bei jeder Chylurie anzutreffen, so dass man zwischen einer parasitären und nicht-parasitären Chylurie zu unterscheiden hat. Im Blute kommt die Filaria immer nur im Embryonalzustande vor. Sie stellt ein cylindrisches Gebilde von etwa 0,35 mm Länge und 0,007 mm Breite dar, welches einen abgerundeten Kopf und ein spitzes Schwanzende zeigt (vergl. Figur 166).



166.
Filaria sanguinis aus dem Blute. Nach Ewald.

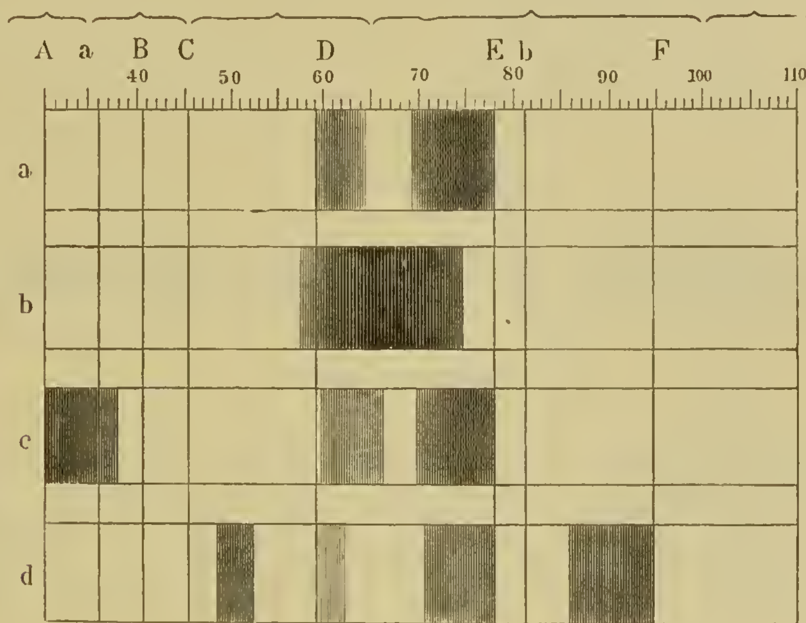
Ausser der Filaria kommt in den Tropen noch ein anderer thierischer Parasit vor, das Distoma haematobium, welches zu den Saugwürmern oder Trematoden gehört. Es gelangt aus dem Blute namentlich oft und leicht auf die Schleimhaut der Harnwege und bringt hier ernste Störungen zu Stande. Vergl. im Folgenden den Abschnitt über Harnsedimente.

8. Spectroskopische Untersuchung des Blutes.

Wenn man Blut eines Gesunden mittelst Spectralapparates untersucht, indem man das Blut mit Wasser verdünnt und sich durch Auflösen der rothen Blutkörperchen im Wasser eine Hämoglobinlösung oder eigentlich eine Oxyhämoglobinlösung herstellt, so ist es bekannt, dass sich das Oxyhämoglobin, d. h. die Verbindung von Hämoglobin mit Sauerstoff durch zwei Absorptionsstreifen im Spectrum auszeichnet. Dieselben sind zwischen den Fraunhofer'schen Linien D und E im Gelb und Grün des Spectrums gelegen (vergl. Figur 167a). Fügt man nun der Oxyhämoglobinlösung eine reducirende Substanz hinzu, z. B. schüttelt man sie mit Schwefelammonium, so verschmelzen die beiden Streifen

des Oxyhämoglobins in einen einzigen breiten Streifen, welcher etwa den Raum der beiden früher getrennten Streifen einnimmt, oder über die Linie D hinaus dem Roth des Spectrums näher gerückt ist (vergleiche Figur 167 b).

Wesentlich anders verhalten sich diese Absorptionsstreifen, wenn man es mit einer Kohlenoxydgasvergiftung zu thun hat, bei welcher sich das Blut auch schon durch eine hellrothe oder scharlachrothe Farbe an und für sich auszeichnet. Das Kohlenoxyd-Hämoglobin giebt zwar zunächst auch ähnlich dem Oxyhämoglobin zwei Absorptionsstreifen, aber einmal sind diese Streifen schmaler, ausserdem ist der erste Streifen von der Linie D mehr entfernt und hat sich mehr der Linie E genähert



167.

Blutspectren.

a Spectrum des Oxyhämoglobines. b Spectrum des reducirten Hämoglobines.
c Spectrum des Kohlenoxydhämoglobines. d = Spectrum des Methämoglobines.

(vergl. Figur 167 c). Fügt man nun gar etwas Schwefelammonium hinzu, so zeigt es sich, dass im Gegensatz zum Oxyhämoglobin die beiden Absorptionsstreifen unverändert bestehen bleiben, und darin hat man eines der sichersten Kennzeichen für eine Kohlenoxydvergiftung.

Wir müssen hier aber noch mit wenigen Worten auf das Methämoglobin eingehen, welches gleich dem Oxyhämoglobin eine Verbindung von Sauerstoff und Hämoglobin ist, nur dass der Sauerstoff fester mit dem Hämoglobin verbunden ist. Methämoglobin findet sich u. A. im Blute bei Vergiftungen mit chlorsaurem Kalium, Amylnitrit, Anilinpräparaten, Nitrobenzol und Morcheln. Spectroskopisch zeichnet es sich vor Allem dadurch aus, dass zwischen den Fraunhofer'schen

Linien C und D ein ausgeprägter dunkler Streifen auftritt, neben welchem noch drei schwächere Streifen zwischen D und E und an der Linie F erkennbar sind (vergl. Figur 167 d).

Die Untersuchung des Blutes ist mit den im Vorausgehenden gegebenen Methoden keineswegs abgeschlossen, aber dieselben genügen für die Erkennung innerer Krankheiten. Die Untersuchungen über specifisches Gewicht, über die festen Bestandtheile des Blutes, über die Reaction u. Aehnl. sind von grossem wissenschaftlichem Interesse, haben aber bisher noch keine Bedeutung für die Diagnostik gewinnen können.

Capitel X.

Untersuchung des Verdauungsapparates.

Vorbemerkungen.

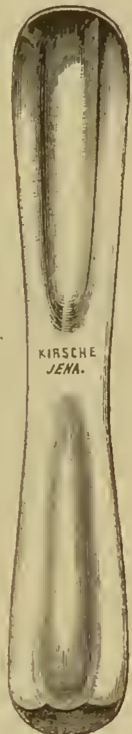
Die Verdauungsorgane finden grösstentheils im Bauchraume Platz. Es dürfte daher nicht überflüssig erscheinen, auf jene Merksteine hinzuweisen, welche die Localisation krankhafter Erscheinungen in der Bauchhöhle wesentlich erleichtern. Man bedient sich dazu einmal der Verlängerungen der Thoraxlinien und ausserdem kommt noch für Höhenbestimmungen die des Nabels in Betracht. Die bei den Anatomen übliche Eintheilung der Bauchregionen allein reicht zu einer genauen Localisirung nicht immer aus. Danach zerfällt die vordere Bauchfläche in eine Regio epigastrica, R. mesogastrica und R. hypogastrica. Die erstere wird von der zweiten durch eine Horizontale geschieden, welche das freie Ende der zwölften Rippen mit einander verbindet, während die Verbindungslinie der beiden Spinae ossis ilei superiores anteriores die Grenze zwischen der mesogastrischen und hypogastrischen Gegend darstellt. Seitlich findet die Begrenzung durch eine Linie statt, welche man von der Articulatio sterno-clavicularis zur gleichseitigen Spina ossis ilei anterior superior gelegt hat.

Die seitliche Bauchfläche hat man in einen oberen Abschnitt, Regio hypochondriaca, und in einen unteren, Regio iliaca, eingetheilt, während der hinteren Bauchfläche die Regio lumbalis zufällt.

1. Untersuchung der Mundhöhle.

Die Untersuchung der Mundhöhle unterliegt in der Regel keinen technischen Schwierigkeiten. Weites Oeffnen des Mundes, Erfassen der Lippen und Abheben derselben vom Zahnfleische, sowie starkes Emporrichten der Zungenspitze und Herausstrecken der Zunge sind fast allein ausreichend, um alle Theile der Mundhöhle zu übersehen. Freilich wird dabei eine zweckmässige Beleuchtung vorausgesetzt, wozu man den Kranken vor ein Fenster führt, ihn ein wenig den Kopf erheben und das Tageslicht so in seine Mundhöhle fallen lässt, dass die Beleuchtung überall hell und voll ist. Unter Umständen sind seitliche Drehungen des Kopfes erforderlich, wenn das Licht genügen soll. Selbstverständlich muss der Arzt eine seitliche Stellung zum Kranken einnehmen, weil er anderenfalls mit seiner breiten Rückenfläche das Licht abfangen würde.

Durch Benutzung eines Mund- oder Zungenspatels gelingt es, die einzelnen Theile der Mundhöhle noch genauer zu überschauen. Man kann sich dazu eines gewöhnlichen Löffelstieles bedienen; selbst ein flacher und glatter Holzstab ist ausreichend. Im eigenen Hause freilich wird der Arzt sich eines besonderen Mundspatels bedienen, welchem man sehr verschiedene Formen gegeben hat. Wir selbst bedienen uns neusilberner Mundspatel von nebenstehender Form (vergl. Figur 168). Nach dem Gebrauche ist der Mundspatel stets in Carbollösung (5 %) sorgfältig abzuspülen, um Ansteckungen anderer Personen durch syphilitisches oder tuberkulöses Secret zu vermeiden.



168. Mundspatel. ½ nat. Gr.

In manchen Fällen scheitert die Untersuchung der Mundhöhle an dem bösen Willen der Kranken, was sich vornehmlich bei Kindern und Geisteskranken ereignet. Es werden dabei Lippen und Zahnreihen so fest auf einander gepresst, dass die Einführung eines Mundspatels ohne besondere Kunstkniffe nicht gelingen will. Zu dem Zwecke halte man beide Nasenlöcher des Kranken fest zu und schiebe schnell einen Mundspatel in die Mundhöhle ein, sobald die Kranken den Mund öffnen, um Luft zu schöpfen. Sachs empfahl mit einer dünnen Sonde, mit einem Federbarte oder mit einer Borste hinter die Lücke zwischen Backenzahn und Wangenschleimhaut einzugehen, die Uvula zu reizen und beim Eintreten von Würgbewegungen den Mundspatel rasch einzuführen. Ist erst der Spatel fest in der Mundhöhle gelagert, so wird es kaum schwer fallen, den Unterkiefer gewaltsam nach abwärts zu drücken und sich damit einen Einblick in die Mundhöhle zu eröffnen.

Bei der Untersuchung der Mundhöhle leistet mitunter die Anwendung des Mikroskopes wesentliche Hülfe. So sei daran erinnert, dass sich weisse oder gelbliche Beläge auf den Gebilden der Mundhöhle sehr leicht mit Hülfe des Mikroskopes in ihrer Natur, ob Pilzmassen oder nicht, bestimmen lassen.

Sollte es für die Diagnose wichtig sein, das Secret der grossen Speicheldrüsen auffangen zu müssen, so hat man feine an ihrer Spitze stumpfrandige Glasröhren in die Speichelgänge vorzuschieben und das Secret aufzusammeln.

2. Untersuchung der Schlundhöhle.

Bei der Untersuchung der Schlundhöhle kommen Inspection und Palpation zur Verwendung.

1. Inspection.

Die unmittelbare Inspection der Schlundhöhle ist auf einen sehr kleinen Bezirk beschränkt, denn bei geöffnetem Munde wird nur jener Theil der hinteren Pharynxwand sichtbar, welcher sich dem Isthmus faucium gegenüber befindet. Dieser Abschnitt fällt individuell sehr verschieden gross aus, und es giebt Menschen mit so engem Isthmus, dass bei ihnen von der hinteren Schlundwand fast gar nichts sichtbar ist.

Wesentlich wird der Einblick in die Schlundhöhle erweitert, wenn man ähnlich wie bei der laryngoskopischen Untersuchung die Zunge weit herausstrecken und dabei tief einathmen oder ae intoniren lässt. Indem sich dadurch der weiche Gaumen emporhebt und der Zungenrücken senkt, wird das Gesichtsfeld sehr erheblich vergrössert.

Noch mehr erreicht man, wenn man einen Zungenspatel zu Hülfe nimmt und denselben bei weit herausgestreckter Zunge auf den Zungengrund hinauflegt und letzteren nach vorn und abwärts drängt. Sollten dabei Würgbewegungen auftreten, so sind dieselben, wie bereits Voltolini hervorgehoben hat, nur dazu angethan, den Einblick in die Tiefe der Schlundhöhle zu erleichtern. Es kann hierbei gelingen, Epiglottis und Giessbeckenknorpel zu erschauen und bis in eine beträchtliche Tiefe der Schlundhöhle mit dem Auge vorzudringen.

Für manche Fälle hat Voltolini empfohlen, mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand die hervorgestreckte Zunge des Kranken zu umfassen und mit dem dritten und vierten Finger derselben Hand das Pomum Adami des Kehlkopfes kräftig emporzuheben. Wird gleichzeitig mit einem Spatel der Zungenrücken stark niedergedrückt, so vermag man bis in die Höhe des Kehldeckels bequem hineinzublicken.

Zur vollständigen Besichtigung der Schlundhöhle sind besondere Beleuchtungsvorrichtungen nothwendig. Die Inspection der oberen Abschnitte erfordert die Vorbereitungen der Rhinoskopie, welche S. 402 nachzusehen sind. Zur Besichtigung der seitlichen Wände und des unteren Abschnittes genügen Kehlkopfspiegel und zugehörige Beleuchtungsapparate.

Nicht versäumen wollen wir, an dieser Stelle darauf aufmerksam zu machen, dass die mikroskopische Untersuchung von Auflagerungen auf den Rachengebilden von grossem diagnostischem Werthe sein kann. Mitunter gelingt es, schon durch die mikroskopische Untersuchung von Auflagerungen Diphtheriebacillen zu finden und dadurch die Diagnose auf Diphtherie sicher zu stellen. Der Nachweis von Tuberkelbacillen im Secret zweifelhafter Geschwüre spricht für den tuberkulösen Ursprung u. Aehnl.

2. Palpation.

Die Palpation des Pharynx führt man mit dem Zeigefinger der Rechten aus, welchen man von der Mundhöhle aus je nachdem in den oberen oder unteren Abschnitt der Schlundhöhle einführt. Der Finger muss frei von Wunden aller Art sein, da sonst leicht eine Ansteckung mit Secreten (Syphilis, Diphtherie, Tuberkulose) stattfinden könnte. Es gelten hierbei die für die Palpation des Kehlkopfes angegebenen Regeln (vergl. S. 377). Unter Umständen ist noch eine mittelbare Palpation durch Sonden oder Katheter nothwendig.

3. Untersuchung der Speiseröhre.

An der Speiseröhre unterscheidet man einen Hals-, Brust- und Bauchtheil. Nur der Halstheil ist einer unmittelbaren Untersuchung einigermaassen zugänglich, während die beiden anderen Abtheilungen complicirtere Untersuchungsmethoden erfordern.

Um Krankheiten der Speiseröhre richtig zu localisiren, ist es nothwendig, sich an folgende anatomische Verhältnisse des Oesophagus zu erinnern:

Der Anfang der Speiseröhre liegt ungefähr auf der Höhe der Bandscheibe zwischen sechstem und siebentem Halswirbel. Die Grenze zwischen Speiseröhre und Cardia findet sich gewöhnlich in der Höhe des elften Brustwirbelkörpers, kann jedoch zuweilen bereits am neunten Brustwirbel zu liegen kommen. Auf Gebilde übertragen, welche vor dem Oesophagus gelegen sind, würde der Anfang der Speiseröhre dem unteren Rande des Ringknorpels entsprechen, während das untere Ende in der Höhe des Sternalansatzes des siebenten

Rippenknorpels, d. h. der Verbindungsstelle zwischen Corpus sterni und Processus ensiformis liegt.

Die Länge der Speiseröhre beträgt für den Erwachsenen durchschnittlich 25 cm. Da nun der Anfang des Oesophagus etwa 15 cm hinter den Schneidezähnen liegt, so würde eine vom Munde aus eingeführte Sonde erst dann den Magenraum betreten, wenn sie 40 cm nach abwärts vorgedrungen wäre. Von der gesammten Länge des Oesophagus entfallen auf die vorhin genannten drei Abschnitte ungefähr:

auf den Halstheil 5 cm,
auf den Brusttheil 17 cm,
auf den Bauchtheil 3 cm.

Die Kreuzung zwischen Speiseröhre und linkem Bronchus, welche gewöhnlich zwischen viertem und fünftem Brustwirbel vor sich geht, findet 8 cm hinter dem Beginne des Oesophagus, also 23 cm hinter den Zahnreihen statt. Die angegebenen Maasse sind wichtig, um bei einer Sondenuntersuchung Veränderungen richtig zu localisiren. Um eine genaue Controle zu führen, lege man ausserdem die aus der Speiseröhre herausgezogene Sonde bis zur Grenze, bis zu welcher die Einführung gelang, längs Mund-Rachenhöhle und Wirbelsäule heran und bezeichne sich an der Wirbelsäule den Stand der Sondenspitze.

Im leeren Zustande ist der Oesophagus collabirt, so dass seine vordere und hintere Wand auf einander zu liegen kommen und sein Lumen eine quergestellte Spalte bildet. Die Weite der Speiseröhre ist nicht an allen Stellen gleich. Am schmalsten ist sie im oberen und unteren Abschnitte. Mouton bestimmte die Weite an Gypsmodellen und fand für das obere Dritttheil bis zur Höhe der Bifurcation der Bronchien 14 mm, für den mittleren grösseren Abschnitt 22 mm und für das untere Ende 12 mm Durchmesser, doch konnten die Durchmesser erweitert werden, wobei für den obersten Abschnitt 18 mm, für den mittleren 35 und für den untersten 25 mm als höchste Ziffern herauskamen. Diese Zahlen sind von grossem praktischem Werthe, denn sie lehren, dass man zur Sondenuntersuchung des Oesophagus nicht Instrumente benutzen darf, deren Durchmesser 18 mm überschreitet.

Für das Verständniss der physikalischen Untersuchungsmethoden ist es wichtig, das Lagerungsverhältniss des Oesophagus gegenüber den Nachbarorganen in's Auge zu fassen.

Während zu Anfang Oesophagus und Trachea genau in der Mittellinie gelegen sind (vergl. Figur 169 a), findet sehr bald eine Verschiebung zwischen beiden Organen statt. Dieselbe kommt zunächst auf Kosten der Trachea zu Stande. Letztere geht sehr bald so stark über die Mittellinie hinaus und nach rechts hinüber, dass die Speiseröhre den linken Rand der Trachea überragt (vergl. Figur 169 b). Dieses Lageverhältniss bleibt im ganzen Halstheil des Oesophagus bestehen, woraus sich die praktisch wichtige Folgerung ergiebt, dass



169.

Lage der Speiseröhre zur Luftröhre und Wirbelsäule. Querschnitt durch den Körper. a. Höhe des VII. Halswirbels. b. Unterer Rand des I. Brustwirbels. c. Oberer Rand des IV. Brustwirbels. d. Mitte des IV. Brustwirbels. e. Oberer Rand des VI. Brustwirbels. f. Oberer Rand des VIII. Brustwirbels. — 1. Speiseröhre. 2. Luftröhre. 3. Lungen. 4. Querdurchschnittener Wirbelkörper. 5. Herz. Nach Braune, Topographisch-anatomischer Atlas, Tafel VII—XIII.

man hier die directe Untersuchung der Speiseröhre an der linken Seite des Halses vorzunehmen hat.

An dem Beginne des Brusttheiles weicht die Speiseröhre selbst über die Medianlinie nach links hinüber. Etwa in der Höhe des dritten Brustwirbels ist die Lagerung nach links am stärksten ausgesprochen (vergl. Figur 169c), aber jedenfalls ist sie auch noch am vierten Brustwirbel so erheblich, dass sich Speiseröhre und Trachea nicht an der eigentlichen Bifurcation, sondern gewöhnlich am linken Bronchus kreuzen (vergl. Figur 169d). Es folgt daraus, dass man den Brusttheil des Oesophagus in seiner oberen Hälfte auf der linken Seite der Wirbelsäule aufzusuchen hat.

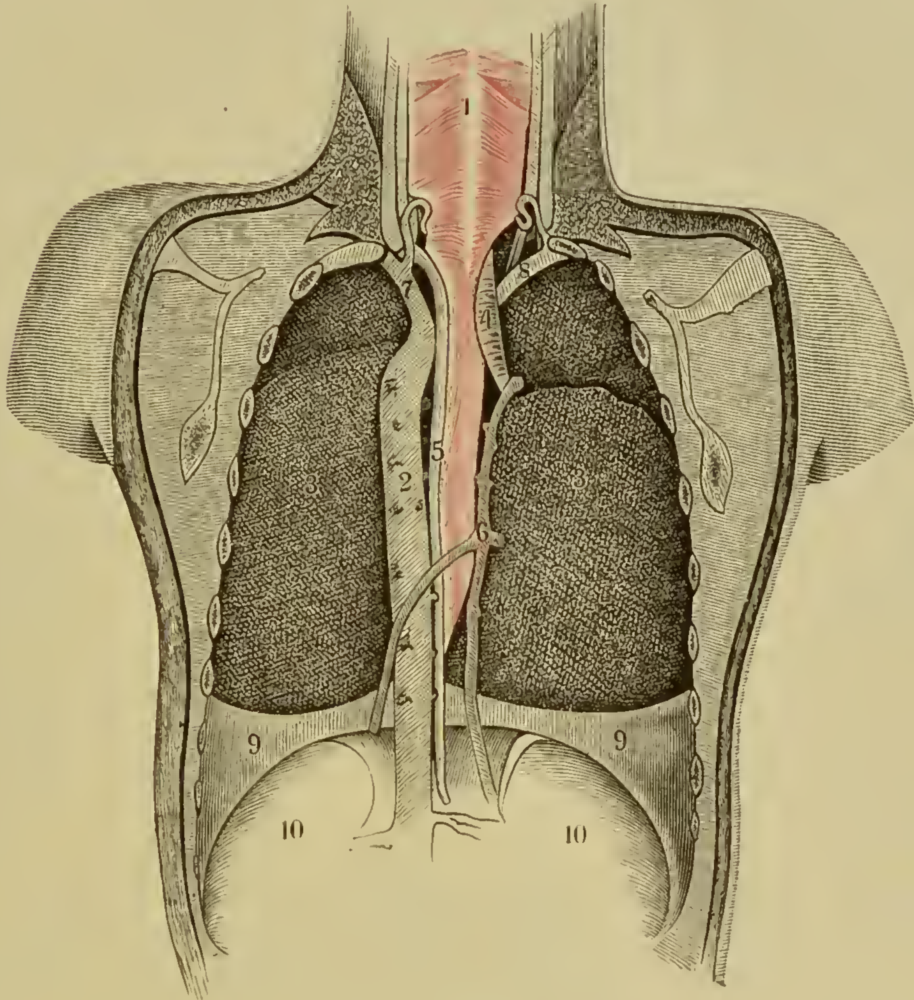
Die untere Hälfte des Brustabschnittes der Speiseröhre dagegen ist rechts von der Wirbelsäule zu suchen. Schon in der Höhe des sechsten Brustwirbels liegt die Speiseröhre wieder in der Mittellinie des Körpers (vergl. Figur 169e), am siebenten bis neunten Brustwirbel trifft man sie an der rechten Seite der Wirbelkörper an (vergl. Figur 169f) und erst am zehnten Brustwirbel macht sie eine lebhafte Biegung nach links, um das Foramen oesophageum des Zwerchfelles zu gewinnen und 3 cm unterhalb desselben in den Magenraum auszumünden.

Wir haben es uns nicht versagen können, auf diese anatomischen Lagerungsverhältnisse einzugehen, weil es falsch gelehrt und ausgeübt wird, den Brusttheil des Oesophagus überall auf der linken Seite der Wirbelsäule aufzusuchen. Man muss hierbei eben einen Unterschied zwischen der oberen und unteren Hälfte des Brustabschnittes machen, deren Abgrenzung durch den sechsten Brustwirbel gebildet wird: es ist die erste links, die letztere dagegen rechts von der Wirbelsäule zu finden.

Von dem oberen Anfange an bis zur Theilungsstelle der Luftröhre ist vor der vorderen Wand der Speiseröhre die Trachea gelegen. Unterhalb der Bifurcationsstelle liegen ihr zunächst die bronchialen Lymphdrüsen an, welche gewissermaassen einen Keil von 3,5 cm Höhe bilden. Man begreift daraus, dass Erkrankungen dieser Drüsen den Oesophagus leicht in Mitleidenschaft ziehen. Weiter abwärts liegt die Speiseröhre in einem Raume von 5 cm Längsausdehnung dicht der hinteren Fläche des Herzbeutels an, woraus sich verstehen lässt, dass nicht selten Erkrankungen des Herzbeutels auf den Oesophagus übergreifen. Sehr eigenthümlich gestalten sich die Beziehungen der Speiseröhre zum Verlaufe der Aorta. Gleich unter der Bifurcation der Luftröhre kommt sie an der rechten Seite der Aorta thoracica zu liegen. Um aber weiter abwärts das Foramen oesophageum zu gewinnen, ist es nothwendig, dass sie die vordere Wand der Aorta kreuzt, so dass sie um dieselbe eine Art von unvollkommener und langgedehnter Spiraltour bildet (vergl. Figur 170). Aus diesem Verhältnisse muss gefolgert werden, dass Erweiterungen und andersartige Erkrankungen der Aorta die Functionsfähigkeit des Oesophagus beeinflussen können.

Die innige Nachbarschaft zwischen Oesophagus und Nervus recurrens machen es erklärlich, dass zu manchen Erkrankungen der Speiseröhre Recurrenslähmung hinzutritt.

Unter den Untersuchungsmethoden der Speiseröhre nimmt die Sondenuntersuchung bei weitem die wichtigste Stelle ein. In-



170.

Lage der Speiseröhre zur Aorta. Ansicht des Thorax von hinten.
1. Speiseröhre. 2. Aorta thoracica. 3. Lungen. 4. Luftröhre. 5. Ductus thoracicus. 6. Vena azygos und hemiazygos. 7. Arteria subclavia sinistra. 8. Truncus anonymus.
Nach Rüdinger, Topographisch-chirurgische Anatomie. Tafel IV, A.

spection, Percussion und Auscultation liefern meist, wenn überhaupt, untergeordnete Ergebnisse.

1. Inspection der Speiseröhre.

Eine unmittelbare Inspection des Oesophagus bleibt auf den Halstheil beschränkt. Es machen sich hier mitunter sackartige Ausweitungen (Pulsionsdivertikel) der Speiseröhre bemerkbar, welche am häufigsten links, seltener rechts oder beiderseits sitzen.

Bei Nahrungsaufnahme sieht man sie sehr beträchtlich anschwellen und zuweilen prall gespannt werden, während sie nach voraufgegangenem Würgen und Erbrechen oder durch gleichmässiges Streichen mit der Hand entleert werden und abschwellen.

Mitunter erfolgt die Füllung des Divertikels unter eigenthümlich gurrenden, glucksenden und quatschenden Geräuschen, und auch bei Entleerung des Divertikels durch Compression können dieselben Geräusche erzeugt werden. Ihre Intensität ist zuweilen so bedeutend, dass man sie durch ein Zimmer hindurch vernimmt. Die Percussionserscheinungen werden über diesen Anschwellungen verschieden ausfallen. Sind die Divertikel mit festem Inhalte gefüllt, so wird man es mit einem dumpfen Percussionsschalle zu thun bekommen, während bei Anfüllung mit Gas ein tympanitischer oder gedämpft-tympanitischer Percussionsschall zum Vorschein kommen wird. Künstlich lassen sich die Divertikel dadurch aufblähen, dass man dem Kranken eine kleine Messerspitze voll von Acidum tartaricum in Wasser zu schlucken giebt und die gleiche Quantität Natrium bicarbonicum nachschickt. Jedoch erfordern diese Versuche ausserordentlich grosse Vorsicht und werden am besten nur auf diagnostisch zweifelhafte Fälle beschränkt. Wird nämlich ein Divertikel übermässig stark ausgedehnt, so kann es sich ereignen, dass es auf die benachbarten luftleitenden Wege einen so starken Druck ausübt, dass es Athmungsnoth und Erstickungsgefahr erzeugt.

Man hat mehrfach den Versuch gemacht, eine innere Inspection des Oesophagus, Oesophagoskopie, nach dem Principe der Laryngoskopie auszuüben, doch sind die Apparate zur Zeit noch zu complicirt und zu theuer, so dass sie noch keine allgemeine Verwendung haben finden können.

Besteht eine Communication zwischen dem Oesophagus und den Luftwegen, so kann der Kehlkopfspiegel für die Diagnose nutzbringend werden. Lässt man nämlich Kohlenpulver, welches mit Wasser vermischt war, schlucken, so kann man dasselbe mitunter im Kehlkopfspiegel in der Tiefe der Luftwege theilweise wieder erscheinen sehen (Obermeier). Vielfach hat man sich damit begnügt, gefärbte Flüssigkeit, beispielsweise Milch, schlucken zu lassen, wonach dieselbe zum Theil in die Luftwege gelangte, zum Husten reizte und durch Expectoration nach aussen befördert wurde.

2. Palpation der Speiseröhre.

(Sondenuntersuchung.)

Von der Mundhöhle aus lässt sich die Speiseröhre unmittelbar mit dem eingeführten Finger nicht erreichen, denn da der Anfang des Oesophagus etwa 15 cm hinter den Zahnreihen liegt, so ist die Länge des Zeige- oder Mittelfingers nicht ausreichend, um bis in die Höhle des Oesophagus zu gelangen.

An dem Halstheile des Oesophagus können sich, wie bereits im vorausgehenden Abschnitt bemerkt wurde, bei Divertikelbildung wichtige palpatorische Veränderungen unter der äusseren Haut zeigen.

Wir fügen hier noch eine neue Erscheinung hinzu, die Bildung von Hautemphysem. Dasselbe ist ein ausserordentlich wichtiges diagnostisches Zeichen für Continuitätstrennungen der Oesophaguswand, wenn Luft aus dem Inneren des Oesophagus in das mediastinale Zellgewebe dringt und sich von hier aus nach oben unter der Halshaut und weit darüber hinaus verbreitet. Erfahrungsgemäss begegnet man der Entwicklung von Hautemphysem häufiger bei plötzlichen Rupturen als bei allmählicher Perforation der Speiseröhrenwand. An dem eigenthümlich knisternden Gefühle ist das Hautemphysem leicht zu erkennen, wozu häufig noch Schwellung der betreffenden Hautpartie hinzukommt.

Es soll noch darauf hingewiesen werden, dass unter Umständen der Schlingakt auf den Puls in der rechten Radialarterie von Einfluss ist und ihn abschwächt oder vollkommen unterdrückt. Es wäre dies dann denkbar, wenn die rechte Arteria subclavia einen anomalen Ursprung hat und erst hinter der Arteria subclavia sinistra aus dem hinteren Umfange des Aortenbogens entspringt und, um zu ihrem Verbreitungsgebiete zu gelangen, entweder zwischen Wirbelsäule und Oesophagus oder, was seltener vorkommt, zwischen Oesophagus und Luftröhre nach rechts hinüberzöge. Man sieht leicht ein, dass alsdann bei jedem Schluckakte eine vorübergehende Compression auf den Gefässstamm ausgeübt werden könnte.

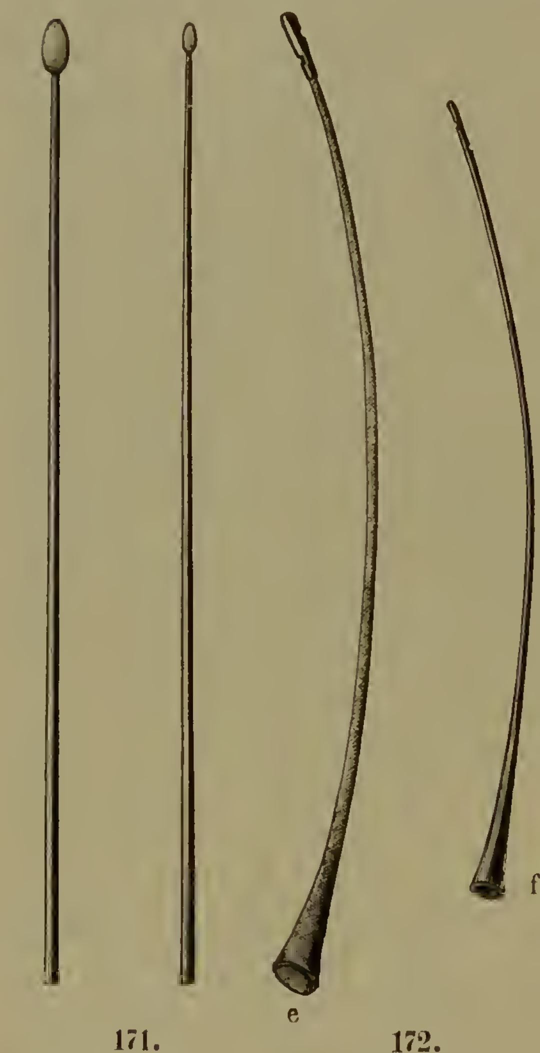
Unter allen physikalischen Untersuchungsmethoden für den Oesophagus steht, wie bereits erwähnt, an diagnostischer Bedeutung die mittelbare Palpation des Oesophagus durch Schlundsonden oben an.

Als Schlundsonde kann man biegsame Fischbeinstäbchen benutzen, welche an ihrem vorderen Ende einen konischen, olivenförmigen Knopf aus Elfenbein (vergl. Figur 171) tragen. Am zweckmässigsten ist es, wenn man sich eine Reihe von Fischbeinsonden mit verschieden dicken Knöpfen anschafft. Nie soll man es verabsäumen, sich vor Einführung der Sonde davon zu überzeugen, dass der Knopf an dem Fischbeinstäbchen fest sitzt, weil er andernfalls beim Herausziehen der Sonde aus der Speiseröhre in dem Oesophagus stecken bleiben könnte, woraus sich begreiflicherweise sehr gefahrvolle Zustände ergeben. Schlundsonden mit Schwämmchen statt des Beinknopfes wende man nicht an, denn es saugt sich in den Oeffnungen des Schwammes Oesophagusinhalt gern ein und lässt sich beim Reinigen nur schwer vollkommen entfernen. Jedenfalls müssen die Schwämmchen vor Einführung der Sonde in warmem Wasser erweicht werden.

Viel im Gebrauch sind englische Schlundsonden. Selbige stellen ein langes, biegsames, braunrothes Rohr dar, welches sich am vorderen Ende konisch verjüngt und oberhalb desselben zwei

ovale Fenster besitzt, von welchen das eine höher zu liegen kommt, als das auf der entgegengesetzten Seite befindliche. Die schwarzen französischen Schlundsonden sind weniger gut, weil sie leicht brechen (vergl. Figur 172 f).

Für eine erschöpfende Diagnose werden oft Sonden von verschiedener Dicke nothwendig, aber die Dicke darf nach den früher gegebenen Maassen für den Oesophagus 18 mm nicht überschreiten.



171. Fischbeinsonden mit olivenförmigem Elfenbeinknopf. 1/4 nat. Grösse.

172. Schlundsonden e. englische. f. französische. 1/4 nat. Grösse.

Mackenzie empfahl statt der runden ovale Schlundsonden, weil der natürliche Querschnitt der Speiseröhre eine ovale Form darbietet.

Für manche Fälle hat man Bougies von Darmsaiten zum Sondiren der Speiseröhre benutzt; auch sind zuweilen Modellirsonden in Gebrauch gezogen worden.

Vor der Einführung der englischen Schlundsonde ist ihr vorderes Viertel durch Eintauchen in warmes Wasser weich und biegsam zu machen. Die Anwendung von kochendem Wasser verdirbt bald die Sonden, weil sie ihre glatte Oberfläche rauh und rissig macht. Man halte darauf, dass die vorderste Spitze der Sonde abgestumpft ist, weil man mit einem zugespitzten Ende leicht Verletzungen hervorruft. Sonden mit geknickten Stellen oder rauhen Oberflächen sollten sofort ausser Gebrauch gesetzt werden. Durch Bestreichen des vorderen Endes mit fettigen Substanzen ist das Gleiten desselben zu erleichtern. Wir benutzen dazu Glycerin, welches wegen seines appetitlichen Aussehens und besseren Geschmackes vor Oel, Butter, Rahm und Hühnereiweiss den Vorzug verdient. In der Regel ist schon einfaches Eintauchen in Wasser ausreichend.

Die ersten Sondirungsversuche rufen bei fast allen Kranken nicht unbedeutende Beschwerden hervor. Erst allmählich pflegen sich die Patienten an den fremden Reiz zu gewöhnen und ihn ohne Unbequemlichkeit zu ertragen. Es stellen sich aufangs Würgebewegungen ein,

die Kranken gerathen in heftige Athmungsnoth und werden cyanotisch. in ihrer Angst beissen sie mit Gewalt auf die Finger des Arztes oder auf die Sonde, häufig fassen sie nach den Armen des Arztes und suchen diese sammt der Sonde von sich zu schleudern, sie erheben sich vom Stuhle, bewegen den Kopf hin und her, um der Untersuchung zu entgehen, und bringen nicht selten durch Erbrechen Mageninhalt neben der Sonde nach aussen. Selbstverständlich werden diese Beschwerden besonders stark dann hervortreten, wenn die Sonde von der Hand eines Ungeübten geführt wird. Sie lassen sich beträchtlich vermindern, wenn man Schnelligkeit und Sicherheit bei der Sondenführung zu vereinigen versteht. Auf alle Fälle wird man gut thun, den Kranken vor Einführung der Sonde zweckmässig zu belehren und ihn auf die Unannehmlichkeiten der Untersuchung aufmerksam zu machen, denn das Vertrauen des Kranken zum Arzte wächst, wenn der Patient erkennt, dass der Untersuchende mit allen Zufällen bei der Untersuchung vollauf vertraut ist. Uebrigens darf man sich im Allgemeinen durch die scheinbar ängstlichen Symptome nicht von der Beendigung der Untersuchung abhalten lassen, nur beim Eintritte von Erbrechen ist Vorsicht von Nöthen, wie späterhin gezeigt werden wird.

Die Einführung der Sonde geschieht fast immer von der Mundhöhle aus. Sie kann aber auch, wenn die Kranken ein Oeffnen des Mundes verweigern, von der Nasenöffnung aus durch den mittleren Nasengang vorgenommen werden. Im ersteren Falle hat der Kranke eine sitzende Stellung einzunehmen, im letzteren ist Rückenlage mit stark nach hinten übergebeugtem Kopfe am bequemsten.

Die Sondirung der Speiseröhre von der Mundöffnung aus geschieht in folgender Weise:

Der Kranke sitzt vor dem Arzte und beugt den Kopf ein wenig nach hinten. was man am besten dadurch erreicht, dass man den Patienten auffordert nach oben zu sehen. Der Patient öffnet den Mund so weit als möglich und streckt die Zunge nach vorn. Fürchtet man bei der Untersuchung gebissen zu werden, so schiebe man zwischen die Zahnreihen einen dicken Kork ein. Manche Patienten bitten sogar darum, weil ihnen dadurch die Unbequemlichkeiten der Untersuchung gemindert werden. Der Arzt lege den Zeigefinger seiner Linken auf den Zungenrücken und schiebe ihn womöglich so weit nach hinten, dass er die Epiglottis mit der Spitze des Fingers erreicht. Die Sonde wird von den ersten drei Fingern der rechten Hand in Schreibfederhaltung geführt. Man umfasst sie zunächst nahe dem vorderen Ende und führt dieses über dem linken Zeigefinger und unter Leitung desselben bis an die hintere Pharynxwand vor. Indem man die Sonde alsdann vor dem Munde stark hebt, gleitet ihre Spitze über dem Finger hinter der Epi-

glottis in den Eingang der Speiseröhre hinein, was mitunter durch gelinden Druck auf das vordere Sondenende wesentlich erleichtert wird. Man schiebt nun die Sonde vorsichtig und möglichst schnell nach abwärts und vermeidet dabei sorgfältigst gewaltsames Stossen. Begegnet man einem Hindernisse, so ziehe man die Sonde etwas zurück und suche sie nochmals mit aller Vorsicht vorzuschieben. Mitunter fühlt man, dass die Sonde plötzlich umschnürt und dadurch in ihrem Vordringen gehemmt wird. Es handelt sich in solchen Fällen meist um einen Krampf der Oesophagusmuskulatur, welcher durch den Reiz der Sonde selbst hervorgerufen wurde. Man lasse dann die Sonde einige Secunden ruhig liegen, da jede Verschiebung den Muskelkrampf steigern würde; bald fühlt man, dass die Sonde frei wird und zunächst wieder ungehindert vorzudringen vermag. Nicht selten stellen sich sogar an mehreren Stellen während einer einmaligen Untersuchung solche durch Muskelkrampf hervorgerufenen Behinderungen ein.

Bleibt ein Hinderniss für die Sondeneinführung bestehen, so hat man kleinere Sonden für die Untersuchung auszuwählen, und es kann hierbei nothwendig werden, die letzte Zuflucht zur Anwendung von dünnen Darmsaitenbougies zu nehmen. Aus dem Durchmesser derjenigen Sonde, welche das Hinderniss passiren kann, erfährt man den Grad des Hindernisses, und aus der Länge des eingeführten Sondenstückes den Sitz desselben. Sind mehrere Verengerungen vorhanden, so erkennt man dies daraus, dass die Sonde durch ein oberes Hinderniss glücklich hindurchgelangt ist, um dann tiefer abwärts von Neuem aufgehalten zu werden.

Die Sondirung des Oesophagus kann mit gewissen Gefahren und ungewöhnlichen Behinderungen verbunden sein, unter welchen die häufigeren im Folgenden angeführt werden sollen.

Man soll es sich zunächst für alle Fälle zur Pflicht machen, eine Sondirung der Speiseröhre nicht früher zu unternehmen, bevor man sich davon überzeugt hat, dass ein Aneurysma der Brustaorta nicht besteht. Wegen der nahen Beziehungen zwischen Aorta und Speiseröhre stellt sich bei umschriebenen Erweiterungen der Brustaorta nicht selten eine Verlegung der Oesophaguspassage ein. Ist die Wand der Speiseröhre und des Aneurysmas sehr verdünnt, so liegt die Möglichkeit vor, dass die Schlundsonde das Aneurysma vom Oesophagus aus durchstösst und eine schnell tödtliche Blutung hervorruft. In manchen Fällen machen pulsatorische Bewegungen der eingeführten Sonde den Arzt warnend darauf aufmerksam, dass ein Aortenaneurysma besteht.

Die Gefahr dagegen, mit der Schlundsonde in den Kehlkopf zu gelangen, ist nicht so gross, wie sie gewöhnlich gefürchtet und in den Lehrbüchern beschrieben wird, denn der Kehldeckel legt sich beim

Einführen der Sonde sofort über den Kehlkopfeingang herüber und verschliesst denselben. Sollte man jedoch wider Erwarten in das Kehlkopfinnere hineingelangt sein, so erkennt man dies daran, dass die Patienten ausserordentlich starken Hustenreiz bekommen, dass sie in Athmungsnoth und Erstickungsgefahr gerathen, und dass die Luft bei jeder Inspiration unter zischendem Geräusche in das Schlundrohr hineinfährt, um es bei jeder Exspiration theilweise zu verlassen. Befindet sich die Sonde zwischen den Stimmbändern, so sind die Kranken nicht im Stande einen lauten Ton hervorzubringen.

Grösser ist die Gefahr dann, wenn Lähmung des Kehldeckels und Anästhesie der Kehlkopfschleimhaut bestehen, wie sich dies namentlich nach Diphtherie ereignen kann, denn weil jetzt der Kehlkopfeingang jeder Zeit offen bleibt. kann die Schlundsonde sehr leicht in den Kehlkopf hineingelangen. und weil wegen der Anästhesie der Kehlkopfschleimhaut Hustenbewegungen fehlen, so bleibt der falsche Weg oft einem Unaufmerksamen verborgen. Durch Anwendung des Kehlkopfspiegels kommt man sofort ins Klare. Andernfalls bringe man vor die hintere Oeffnung der Sonde eine Kerzenflamme. wobei sich aus dem mit der In- und Exspiration coïncidirenden Flackern der Flamme deutlich ergeben wird, dass sich die Sondenspitze im Kehlkopfeingange befindet. So lange sich freilich die Sonde im Brustabschnitte des Oesophagus bewegt, unterliegt sie, wie namentlich Emminghaus nachgewiesen hat, allen Druckverhältnissen. welche im Thoraxraume stattfinden. Hieraus erklärt es sich, dass man bei langsamer Einführung der Sonde fast bei allen Menschen zischendes inspiratorisches Einschlürfen von Luft in die Sonde vernimmt, so lange sich die Sonde im Brustabschnitte des Thorax befindet. vorausgesetzt. dass tiefe Athmungsbewegungen erfolgen. Und auch das oben beschriebene Kerzenphänomen lässt sich erzeugen. Es darf also aus diesem Symptome allein nicht geschlossen werden, dass man anstatt in die Speiseröhre in die Luftwege gerathen ist. Von den respiratorischen Luftströmungen in der Sonde hat man das gewaltsame Ausstossen von Luft zu unterscheiden, welches bei Brech- und Hustenbewegungen auch dann auftritt, wenn sich die Sondenspitze in der Magenhöhle befindet.

Nach Rossacha & Schreiber gestalten sich die Druckverhältnisse im Magen genau so wie in dem intrathorakalen Abschnitt der Speiseröhre. Um den Stand der Kardia oder die Mündung der Speiseröhre zu bestimmen, empfahl Schreiber an das vordere Ende einer Sonde einen Gummiballon zu binden. diesen nach Einführung der Sonde in den Magen aufzublasen, die Sonde zurückzuziehen und sich die Stelle zu merken, an welcher man ein Hinderniss fühlt, weil die Kardia dem geblähten Ballon den Ausgang versperrt.

Martius wies das Bestehen einer Fistel zwischen Speiseröhre und Bronchien dadurch nach, dass er eine Schlundsonde in den Oesophagus führte und deren vorderes Ende mit einer Marey'schen Kapsel und einem Schreibapparat verband. Während sich bei Gesunden bei jeder Inspiration der Schreibhebel senkt, um bei der Exspiration zu steigen, trat hier während der Inspiration Luft aus der Trachea durch die Fistel in den Oesophagus über, so dass sich die anfängliche Senkung des Hebels bald ausglich und die Differenz des Ausschlages zwischen In- und Exspiration minimal war.

Ein Hineindringen der Sonde in die Luftwege kann noch dadurch begünstigt werden, dass der Pharynx eine angeborene abnorme Enge besitzt. Duplay berichtet über eine sehr instructive Beobachtung, in welcher man den falschen Weg erst mit Hilfe des Kehlkopfspiegels erkannte. Durch den zufälligen Gebrauch von Bromkalium war hier zugleich die Schleimhaut des Kehlkopfes hochgradig unempfindlich geworden.

Zuweilen kann starke Verdickung und Verknöcherung des Ringknorpels Ursache abgeben, dass die Sondenuntersuchung der Speiseröhre nicht gelingen will. Der verdickte Knorpel kann den ersten Anfang der Speiseröhre so verengen, dass schliesslich Verhungerungstod eintritt. Unter Umständen gelingt es, den Kehlkopf nach vorn abzuheben und sich damit einen Zugang zur Speiseröhre zu verschaffen.

Nicht ganz ohne Gefahr ist es, wenn Erbrechen während der Sondenuntersuchung auftritt. Blanche veröffentlichte eine Beobachtung, in welcher bei einem Geisteskranken das Erbrochene zum Theil in den Kehlkopf gelangte und Erstickungstod herbeiführte, und auch Emminghaus sah als Folge davon Schluckpneumonie entstehen.

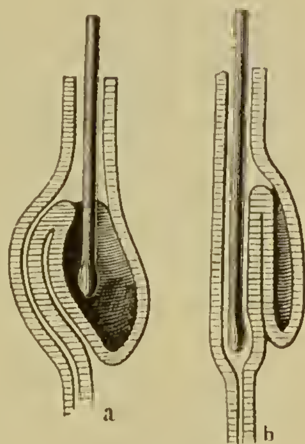
Wir haben endlich noch der grossen Gefahr falscher Wege zu gedenken. Man muss dieselben voraussetzen, wenn bei einem Hindernisse in der Speiseröhre die Sondenuntersuchung plötzlich gelingt. Gewöhnlich bleibt man wegen der ausserordentlich gefahrvollen Folgen nicht lang im Zweifel. Am häufigsten finden die falschen Wege in das mediastinale Gewebe, in die Pleurahöhle oder in die Lungen statt, und es liegen Beobachtungen vor, in welchen man mit der Sondenspitze direct in eine Lungenhöhle hineingedrungen war.

Man hat bei der Sondenuntersuchung der Speiseröhre auf folgende Punkte zu achten:

a) Schmerzhaftigkeit. Tritt bei der Sondirung der Speiseröhre immer und immer wieder an einer bestimmten Stelle Schmerz auf, so deutet dies darauf hin, dass man es hier mit localen, meist entzündlichen Veränderungen auf der Oesophagusschleimhaut zu thun hat. Der Verdacht von geschwürigen Processen auf der Schleimhaut muss sich

dann regen, wenn bei vorsichtiger Sondirung Blut oder blutige Streifen an der Sonde haften bleiben.

b) Divertikelbildung. Ausstülpungen des Oesophagus bereiten der Sondenuntersuchung dadurch grosse Schwierigkeiten, dass die Sondenspitze in das Divertikel hineingelangt und sich daselbst verfängt. Durch seitliche Bewegung des vorderen Sondenabschnittes fühlt man bald heraus, dass man sich in einem grösseren freien Raume befindet. Bezeichnend für Divertikelbildung ist aber erst, dass die Sondenuntersuchung der Speiseröhre bald gelingt, bald behindert ist, je nachdem man an der freien Mündung des Divertikels vorbeikommt oder in dasselbe hineingelangt. Zuweilen gelingt es, bei Druck in einer bestimmten Richtung die Sonde ungehindert einzuführen. Je grösser die Eingangsöffnung ist, und je mehr das Divertikel gefüllt ist, um so mehr droht die Gefahr, dass die Sonde in das Divertikel hineingelangt und aufgehalten wird. Bei enger Oeffnung und leerem Divertikel wird man letzterem am ehesten vorbeikommen. v. Zenker & v. Ziemssen haben dies durch eine klare, schematische Zeichnung veranschaulicht (vergl. Figur 173), aus welcher man sofort ersieht, dass im gefüllten Zustande die Oeffnung des Divertikels in die Längsachse des Oesophagus hineinzukommen strebt. Eine Entleerung gefüllter Divertikel durch Druck könnte demnach die Sondirung erleichtern.



173.
Divertikelbildung der Speiseröhre.
a. Sondirung im gefüllten, b. im leeren Zustande. Nach v. Ziemssen u. v. Zenker, Oesophaguskrankh., S. 85.

c) Verengerungen. Durch Sondenuntersuchung erfährt man zunächst Sitz und Grad einer Verengerung. Unter Umständen ergiebt sich auch dabei die Natur der Stenose, weil nicht selten bei Verengerungen in Folge von Krebs Theilchen der Geschwulst im Sondenfenster zurückbleiben, welche sich bei mikroskopischer Untersuchung an den s. g. Krebsperlen oder Krebszwiebeln, d. h. an den concentrisch geschichteten Pflasterepithelzellen leicht erkennen lassen. Man soll es daher bei keiner Sondenuntersuchung verabsäumen, die der Sonde anhaftenden Theile sorgsam unter dem Mikroskope zu untersuchen. In seltenen Fällen wird eine Verstopfung der Speiseröhre durch übermässige Ansammlung von Soorpilzen erzeugt und auch hier wird die mikroskopische Untersuchung von entscheidendem Einflusse sein. Sonst hat man es aus der Anamnese und anderen klinischen Erscheinungen zu bestimmen, ob eine Verengerung durch Fremdkörper im Oesophagus, durch Erkrankungen der Wand

oder durch Compression von Seiten benachbarter Organe hervorgerufen worden ist.

Man hat noch versucht, Form und Länge einer Strictur zu bestimmen, was jedoch wohl mehr von chirurgischem Interesse ist. Für die Diagnose der Form benutzt man Modellirsonden, also entweder weiche Wachsbougies oder Bougies aus Guttapercha, welche vor der Einführung in warmem Wasser erweicht werden. Beide sollen einen genauen Abdruck von der Form der Verengerung geben. Um die Länge einer Strictur zu messen, wäre der einfachste Weg der, dass man aufpasst, wenn die Olive der Schlundsonde die obere Grenze der Verengerung berührt, die Sonde durch die Strictur hindurchführt, vorsichtig zurückschiebt und sich wieder merkt, wenn die Olive der Sonde am unteren Ende der Strictur einen kleinen Widerstand verräth. Sainte-Marie gab eine Sonde an, welche an ihrem vorderen Ende eine geschlossene und compressibele Olive von Kautschuk besitzt, während das hintere Ende in ein graduirtes Glasrohr ausläuft. Die Sonde wird bis zum Nullpunkte der Glasröhre mit gefärbter Flüssigkeit gefüllt. Stösst die Olive auf eine Verengerung, so erfährt sie eine Compression und die Flüssigkeit steigt in der Glasröhre auf. Ist die Verengerung überwunden, so fällt die Flüssigkeit auf den Nullpunkt zurück, so dass man aus der Länge des vorgeschobenen Sondenstückes die Länge der Verengerung bestimmen kann. In ähnlicher Weise ging Ferrié vor. Eine Sonde, welche eine Centimetereintheilung trägt, hat auf ihrer vorderen Spitze einen kleinen Sack von Goldschlägerhaut. Man führt sie zunächst bis zur Verengerung vor und liest die Länge des eingeschobenen Theiles ab. Wird alsdann die Verengerung passirt, so fällt das Goldschlägerhäutchen zusammen. Hat man die Verengerung überwunden, so bläst man den Sack noch einmal auf und zieht die Sonde so lange zurück, bis man den unteren Anfang der Strictur herausfühlt. Zieht man endlich von der Länge des eingeführten Sondenstückes die zuerst bestimmte Länge ab, so ergiebt sich daraus unmittelbar die Länge der Verengerung.

Von den anatomischen Verengerungen hat man die spastischen zu trennen. Schon die einfache Sondirung kann sie hervorrufen. Als selbstständiges Leiden treten sie bei nervösen Personen auf. Meist gelingt es, sie mit der Sonde zu überwinden, namentlich wenn man letztere ruhig für einige Zeit in der Speiseröhre liegen lässt.

d) Erweiterungen des Oesophagus können oberhalb von Verengerungen oder in mehr diffuser Weise bei Lähmung der Oesophagusmuskulatur zu Stande kommen. Man erkennt sie daran, dass seitliche Bewegungen der Sonde auffällig leicht und ergiebig möglich sind.

3. Percussion der Speiseröhre.

Die Percussion findet bei der Untersuchung der Speiseröhre nur beschränkte Anwendung. Der Percussion von Divertikeln im

Halstheile des Oesophagus wurde bereits im Vorausgehenden gedacht. Sitzen dagegen Divertikel tiefer, so können sie als umschriebene Dämpfung neben der Wirbelsäule zum Vorschein kommen. Es wird dies jedoch nur dann der Fall sein, wenn das Divertikel mit festen Massen gefüllt ist.

Bei Verengerung des Oesophagus hat v. Ziemssen mit Erfolg den über der Verengerung erweiterten Theil durch Darreichung von Acidum tartaricum und Natrium bicarbonicum in Wasser aufzublähen und damit der Percussion zugänglich zu machen versucht. Selbstverständlich muss sich der geblähte Abschnitt durch tympanitischen oder gedämpft-tympanitischen Schall verrathen.

4. Auscultation der Speiseröhre.

Bei manchen Erkrankungen der Speiseröhre geben sich so laute Schallerscheinungen kund, dass man dieselben par distance hören kann. So wurde bereits im Vorausgehenden erwähnt, dass bei Divertikelbildung die Füllung unter lauten glucksenden, gurrenden und quatschenden Geräuschen vor sich gehen kann. Auch lassen sich durch Druck auf ein gefülltes Divertikel solche Schallerscheinungen künstlich hervorrufen.

Von lauten polternden, gurgelnden und kollernden Geräuschen pflegt der Schluckakt dann begleitet zu sein, wenn Lähmung der Oesophagusmuskulatur besteht. Die Alten bezeichneten dies als Dysphagia s. Deglutitio sonora.

Die mittelbare Auscultation des Oesophagus ist durch Hamburger begründet. Man setzt zu diesem Zwecke das Stethoskop im Halstheile linkerseits hinter der Trachea auf, im oberen Brusttheile bis zum sechsten Brustwirbel gleichfalls links neben der Wirbelsäule und von da an bis unten rechts neben der Wirbelsäule. Sehr zu bedauern ist es, dass Hamburger durch übertriebene und unhaltbare Spitzfindigkeiten der für gewisse Fälle vortrefflichen Untersuchungsmethode eher geschadet als genützt hat.

Man führt die Untersuchung derart aus, dass man den Patienten belehrt, eine kleine Menge Wassers in den Mund zu nehmen und auf ein gegebenes Zeichen herunter zu schlucken. Man kann sich dazu eines kurzen Commandowortes oder nach dem Vorgange von Hamburger des Druckes auf das Zungenbein bedienen. Letzteres verdient deshalb den Vorzug, weil man an der Hebung des Zungenbeines den Beginn des Schluckaktes erfährt und dadurch beim Auscultiren die Schnelligkeit desselben beurtheilen kann.

Bei der Auscultation der gesunden Speiseröhre hört man überall ein kurzes, helles, glucksendes Geräusch, welches mit jenem Geräusche

am meisten Aehnlichkeit hat, welches Jedermann im eigenen Ohr beim Leerschlucken vernimmt. Das Geräusch ist um so lauter, je höher hinauf man auscultirt.

Als Ursache des normalen Oesophagusgeräusches hat man die Reibung des Genossenen an der Schleimhaut anzusehen. Sainte-Marie freilich sucht sie darin, dass im leeren Zustande die Schleimhautflächen der Speiseröhre auf einander liegen, während sie beim Verschlucken der Nahrung von einander entfernt werden.

Die wichtigsten Veränderungen zeigen sich bei Verengerungen der Speiseröhre, indem das Geräusch unterhalb der Verengerung entweder garnicht oder erst nach längerer Zeit oder auffällig abgeschwächt und in seinem Charakter verändert erscheint. Wir glauben, dass im Wesentlichen hierin die gesicherten Thatsachen der Oesophagusauscultation bestehen. Hamburger freilich will auch beim Sondiren und Auscultiren ein Kratzen der Sonde an der verengten Stelle gehört haben.

Wenn man während und nach dem Schlucken die Magengrube auscultirt, etwa in dem Winkel zwischen Schwertfortsatz und linkem Brustkorbrande, so bekommt man nach Kronecker & Meltzer zwei Geräusche zu hören, ein früheres — Durchspritzgeräusch, und ein späteres — Durchpressgeräusch. Bei Anfüllung des Magens geht das zweite Geräusch verloren (Meltzer). Man hat versucht, Abänderungen auch dieser Geräusche für die Diagnose von Speiseröhrenkrankheiten zu verwerthen, doch sind die bisherigen Angaben widersprechend. Bei Verengerung der Speiseröhre fand ich, dass das Durchspritzgeräusch auffällig spät auftritt, und dass das Durchpressgeräusch nicht selten fehlt. Nach Fraenkel soll das Durchpressgeräusch bei Lähmung der Speiseröhre auffällig spät erscheinen (normal 6 bis 7 Secunden nach dem Schlucken) und ungewöhnlich lange dauern.

4. Untersuchung des Magens.

Die Untersuchung des Magens umfasst zwei Abschnitte, einmal die physikalische Untersuchung des Magens und ausserdem die Untersuchung der Magenfunctionen. Dazu kommt noch für manche Fälle als ein sehr wichtiges Ding die Untersuchung des Erbrochenen hinzu.

a) Physikalische Untersuchung des Magens.

1. Inspection der Magengegend.

Bei der Inspection der Magengegend wird man bei gesunden Menschen kaum etwas Auffälliges erkennen.

Besteht aber Umfangszunahme des Magenraumes acuter Natur in Folge von Auftreibung durch Gase, seltener durch reichlichen Nahrungsbrei, oder ist eine solche von chronischer Art vorhanden, wie bei Gastrektasie, so verräth sich dies in der Regel schon dem Auge dadurch, dass die epigastrische Gegend stark nach vorn tritt und gewissermaassen aufgebläht erscheint. Bei Gastrektasie lässt sich diese auffällige Vorwölbung meist bis unter den Nabel verfolgen und schliesst hier mit einem nach unten convex gekrümmten Contour ab, welcher dem Verlaufe der grossen Magencurvatur entspricht. Zuweilen ist die Ausweitung des Magens so beträchtlich, dass die grosse Curvatur bis dicht über der Schamfuge zu liegen kommt. Die Erscheinungen sind nicht jeder Zeit in gleich deutlicher Weise ausgesprochen, weil sie von der Füllung des Magens und namentlich von der Auftreibung durch Gase abhängig sind. Auch empfiehlt es sich, die Inspection in Rückenlage vorzunehmen, weil in aufrechter Stellung die Bauchmuskeln gespannt werden und dadurch eine vollkommene Entfaltung der Veränderungen verhindern. Uebrigens kann man bei seitlicher Beleuchtung die Contouren des Magens mitunter noch da erkennen, wo bei senkrechter nichts Auffälliges hervortritt.

Unter Umständen ist die Auftreibung des Magens, wie Bouillaud berichtet, so bedeutend, dass die falschen Rippen linkerseits nach aussen vorgewölbt werden.

Die kleine Magencurvatur ist von dem linken Leberlappen überdeckt und der Inspection gewöhnlich nicht zugänglich. Bekommt aber der Magen eine ungewöhnlich tiefe Lage, so kann sie unterhalb des unteren Leberrandes hervorrücken und ebenfalls sichtbar werden.

Auch bei Gesunden lässt sich die untere Magengrenze in der Regel zur Anschauung bringen, wenn man nach der von v. Frerichs angegebenen Methode eine künstliche Aufblähung des Magens mit Kohlensäure vornimmt. Man reiche dazu zuerst einen bis zwei Theelöffel voll Acidum tartaricum in etwas Wasser und dann die gleiche Menge Natrium bicarbonicum. Wartet man einige Secunden ab, so beobachtet man, dass die epigastrische Gegend stärker und stärker nach aussen tritt und sich oberhalb des Nabels mit einem nach unten convexen Contour abgrenzt. Der Stand des letztern innerhalb der Medianlinie stimmt nicht bei allen Menschen überein; er kann den Nabel zwar erreichen, bleibt jedoch meist 2 bis 5 cm oberhalb desselben stehen.

Die Menge von Natrium bicarbonicum und Acidum tartaricum darf nicht zu gross gewählt werden, andernfalls stellen sich leicht Erbrechen schaumiger Massen oder Athmungsnoth, Beängstigung, leichte Cyanose und Pulsbeschleunigung ein. Bei einer Hysterischen beobachtete ich eine kurze Ohnmacht. Offenbar sind die Störungen

dadurch bedingt, dass der stark ausgedehnte Magen die Bewegungen des Zwerchfelles verhindert, zugleich aber auch Diaphragma und Herz acut nach oben verschiebt. Gefahrvoll sind solche Zustände nicht, und ausnahmslos sind etwaige Beschwerden in allerkürzester Zeit gehoben, nachdem einige Ructus erfolgt sind. Durch Einführen der Magensonde vermag man sehr schnell den Gasgehalt nach aussen zu befördern und etwaige Beschwerden zu heben, aber meist genügt schon Streichen der Magengegend vom Pylorus gegen die Cardia hin.

Neuerdings hat man die v. Frerichs'sche Aufblähungsmethode so modificirt, dass man eine weiche Magensonde in den Magen führte und durch ihr freies Ende mittels Kautschukgebläses Luft in den Magen pumpte. Die Methode hat den Nachtheil, dass Vielen die Einführung einer Magensonde unangenehm ist, und dass mitunter eingepumpte Luft aus dem Magen durch den Pylorus in den Darm entweicht, weil im Gegensatz zur Kohlensäure atmosphärische Luft keinen Reiz auf die Muskulatur des Pylorusringes ausübt und denselben zum Verschluss zwingt.

Für die Diagnostik der Magenkrankheiten ist die v. Frerichs'sche Untersuchungsmethode mittels Kohlensäureanfüllung des Magens von ganz ausserordentlichem Vortheile, denn nicht nur, dass sie Grösse und Form des Magens beurtheilen lässt, sie giebt auch Aufklärung über die Schlussfähigkeit des Pylorus und erleichtert in vielen Fällen die Diagnose von Geschwülsten des Magens, weil sie bei Füllung des letzteren grössere Flächen mit der Bauchwand in Berührung bringt.

Bei Erweiterung des Magens treten nach vorausgegangener Aufblähung mit Kohlensäure die Magengrenzen sehr viel deutlicher hervor, und die grosse Curvatur kommt selbstverständlich unterhalb des Nabels zu liegen, dehnt sich aber auch nach rechts und links ungewöhnlich weit nach aussen aus.

In einigen Fällen habe ich während des Lebens am aufgeblähten Magen das Bestehen einer Sanduhrform des Magens an einem tiefen Einschnitte etwa in der Mitte der Magencurvatur erkannt und die Diagnose bei der Section bestätigt gefunden.

Zuweilen beobachtet man, dass sehr bald nach der Auftreibung des Magens eine schnelle Füllung der Dünndarmschlingen und des Colons mit Gas auftritt, so dass der ganze Leib gespannt und aufgebläht erscheint. Mitunter bleibt sogar die sichtbare Füllung des Magens fast ganz aus, und es stellt sich nur eine sichtbare acute Ausdehnung der Darmschlingen ein. Dieses Zeichen spricht für Schlussunfähigkeit des Pylorus, Incontinentia pylori. Gewöhnlich handelt es sich um eine Zerstörung der Pylorusmuskulatur durch Geschwüre oder Krebs, seltener um Innervationsstörungen oder um Erschlaffungszustände der Pylorusmuskulatur in Folge von heftigen Katarrhen. Nur

im nüchternen Magen besteht nach Kussmaul eine physiologische Schlussunfähigkeit des Pylorus.

In manchen Fällen sind peristaltische Bewegungen des Magens sichtbar. Dieselben geben sich als Einschnürungen und Erhebungen kund, welche wellenförmig in der Richtung von links nach rechts fortschreiten und nicht selten selbst für die Palpation erreichbar sind. Auch beobachtete v. Bamberger, dass sich eine Einschnürung zuerst in der Mitte des Magens bildete, so dass der Magen fast die Gestalt einer 8 annahm, und dass dann von hier aus die Bewegungen nach dem Pylorus und der Cardia fortschritten. Mitunter folgen sich die Bewegungen ausserordentlich unregelmässig, so dass sie bald in dieser, bald in jener Richtung ablaufen. Oft treten sie spontan auf, in anderen Fällen lassen sie sich durch Beklopfen der Bauchdecken, durch Besprengen mit kaltem Wasser und durch faradische Reizung hervorrufen. Man begegnet dieser Erscheinung am häufigsten bei Verengerung des Pylorus, welche zu Erweiterung des Magenraumes und Hypertrophie der Magenmuskulatur geführt hat. Doch hat Kussmaul hervorgehoben, dass sie auch ohnedem als eine Art von Motilitätsneurose des Magens auftreten kann, wofür er den Namen peristaltische Unruhe des Magens vorschlug. Bei Magenerweiterung hat man sich davor zu hüten, die Magenperistaltik mit ähnlichen Bewegungen zu verwechseln, welche Darmschlingen dann erzeugen können, wenn sie sich zwischen Magen- und Bauchwand eingeschoben haben.

Mitunter werden Bewegungen am Magen sichtbar, welche die Richtung vom Pylorus zur Cardia innehalten, — antiperistaltische Magenbewegungen.

Zuweilen sind glatte oder höckerige Prominenzen in der Magengegend sichtbar. Am häufigsten trifft man sie rechts vom Nabel und etwas oberhalb desselben an. Sie entsprechen dann der Gegend des Pylorus. Da aber der Pylorus beim gesunden Menschen von dem linken Leberlappen überdeckt wird, so können sie erst dann zum Vorschein kommen, wenn der Pförtner tiefer als normal zu liegen kommt, wozu schon das Gewicht der Geschwülste beiträgt. Bei den Athmungsbewegungen ändern die sichtbaren Geschwülste des Magens ihre Stelle gewöhnlich nicht, wodurch sie sich schon sichtbar von Geschwülsten der Leber und Milz unterscheiden, ausgenommen wenn sie mit der Leber verwachsen sind und von dieser mitgetheilte respiratorische Bewegungen empfangen. Zuweilen lassen sie pulsatorische Hebungen und Senkungen erkennen, welche ihnen von den Pulsationen der Bauchaorta mitgetheilt werden. Nicht immer sind sie zu jeder Zeit gleich deutlich sichtbar, was damit in Zusammenhang steht, dass die Stellung des Magens im nüchternen und gefüllten Zustande wechselt. Durch Aufblähung des

Magens mittels Kohlensäure kann man sich von ihrem Ortswechsel leicht überzeugen und diese Verschiebung bei der Differentialdiagnose von Tumoren benachbarter Organe benutzen.

Man hat noch mehrfach versucht, eine Inspection des Magens auf directem Wege vorzunehmen. So haben Leiter und Nitze das elektrische Licht zur Herstellung eines Gastroskopes benutzt. während Milliot, Einhorn, Pariser, Kuttner & Jacobson. Mastieur u. A. eine elektrische Lampe in den Magen einführten. um den Magen zu durchleuchten. Einhorn nannte diese Untersuchungsmethode Gastrodiaphanie. Bisher ist es zu einer allgemeinen Anwendung der Gastroskopie und Gastrodiaphanie nicht gekommen, und es ist zweifelhaft, ob dieselben mehr als die anderen physikalischen Untersuchungsmethoden leisten.

Sichtbare epigastrische Pulsationen stehen mit Erkrankungen des Magens in keinem directen Zusammenhang und lassen sich für die Diagnose von Magenkrankheiten nicht verwerthen. Ueber ihre Natur und Bedeutung sind vorausgehende Abschnitte zu vergleichen (vergl. S. 465).

2. Palpation des Magens.

Die Palpation aller Abdominalorgane und so auch diejenige des Magens erfordert gewisse Vorsichtsmaassregeln, wenn man zum Ziel gelangen will. Zunächst soll man stets mit warmen Händen palpiren, weil andernfalls der zu Untersuchende reflectorisch seine Bauchdecken so spannen würde, dass man kaum etwas durch dieselben hindurchfühlen könnte. Man vermeide jede stossweise Bewegung der Finger und dringe langsam, aber unaufhaltsam in die Tiefe. Um die Bauchdecken möglichst zu erschlaffen, empfiehlt es sich. die Beine im Hüft- und Kniegelenke beugen zu lassen. Auch ist es gut, sich während der Untersuchung mit dem Patienten zu unterhalten, um seine Aufmerksamkeit abzulenken und eine möglichste Erschlaffung der Bauchdecken zu erzielen. Oder man lasse ihn kurz und schnell athmen. Kommt man mit allen diesen Kunstgriffen nicht zum Ziele, so müsste in zweifelhaften Fällen die Untersuchung in Chloroformnarkose geschehen.

Bei der Palpation hat man zunächst auf Schmerzhaftigkeit der Magengegend zu achten. Dieselbe kann circumscript oder diffus sein, und je nachdem wird man an umschriebene Erkrankungsherde (Geschwür, Krebs) oder an ausgedehnte Veränderungen der Magenwand (Katarrhe) zu denken haben.

Um die Intensität des Schmerzes zu messen, construirte Boas ein Algesimeter, das aber doch zu den nicht durchaus nothwendigen Instrumenten zu rechnen ist.

Die Wand eines gesunden Magens wird der Palpation gewöhnlich nur dann zugänglich, wenn der Magen stark mit Gas erfüllt oder künstlich durch Kohlensäure aufgebläht ist. Man erhält alsdann bei der Betastung eine Art von Resistenzgefühl, welches an das Betasten eines gespannten Luftkissens erinnert. Ist der Magen erweitert, so ist das Luftkissengefühl sehr häufig anzutreffen und bis unterhalb des Nabels zu verfolgen.

Sehr wichtig ist es, bei der Magenuntersuchung auf Tumoren und Resistenzen zu achten. Am häufigsten bekommt man dergleichen bei krebsiger Entartung des Magens, aber auch über narbigen Stellen der Magenwand und bei Hyperplasie der Magenmuskulatur zu fühlen. Sehr selten werden Abscesse in der Magenwand als Tumoren fühlbar. Selbst Fremdkörper im Magen können sich in der Gestalt fühlbarer Tumoren darstellen, z. B. verschluckte Haare, die sich zu einem grösseren Convolut zusammengeballt haben, verfilzte Pflanzenzellen (Kookyer), und Schellackklumpen, welche sich bei Tischlern im Magen niederschlugen, wenn dieselben dem Trunke ergeben waren und die zum Poliren nothwendige spirituöse Schellacklösung nicht verschmäht hatten.

In manchen Fällen stellen sich die erwähnten Veränderungen der Magenwand nur als ein vermehrtes Resistenzgefühl dar, in anderen dagegen kann man die veränderten Stellen genau von der Umgebung abgrenzen. Bei Krebsen bekommt man es meist mit harten höckerigen Massen zu thun, während bei Hypertrophie der Muscularis die veränderte Stelle oft glatt anzufühlen ist. Beschränkt sich die Hypertrophie allein auf die Muskulatur des Pförtners, so kann trotz der Glattwandigkeit des Tumors doch leicht der Verdacht einer bösartigen Geschwulst aufkommen.

Gewöhnlich sind Geschwülste des Magens verschieblich, doch zeigen sie meist keine Verschiebungen bei der Respiration. Man hat dies daraus zu erklären, dass der Magen dehnungsfähig ist und etwaigen Druck vom Zwerchfell her durch seitliche Ausdehnung compensirt. Sind dagegen die Magenwände in toto degenerirt, so dass ihre Ausweitung erschwert wird, so können respiratorische Verschiebungen auftreten. Auch stellen sich, wie bereits erwähnt, respiratorische Locomotionen dann ein, wenn die Geschwulst mit der benachbarten Leber verwächst und von dieser Mitbewegungen erhält. Da sich die Bauchdecken bei jeder Inspiration ausdehnen, so muss man sich davor in Acht nehmen, eine Verschiebung der letzteren auf der Oberfläche eines Magentumors für eine Verschiebung der Geschwulst selbst zu halten. Sollten Magentumoren Pulsationen zeigen, so wird man dieselben als von der Bauchaorta mitgetheilt daran erkennen, dass es sich nur um

einfache Hebungen und Senkungen, nicht wie bei Aneurysmen um allseitige pulsatorische Erweiterungen handelt.

Enthält der Magen Luft und Flüssigkeit und wird er stossweise mit den Händen geschüttelt, so erhält man plätschernde Geräusche, welche man beim Auflegen mit der Flachhand als grosse Wellen fühlen kann. Sie lassen sich bei ganz gesunden Menschen erzeugen, kommen jedoch besonders ausgesprochen bei Zuständen von Magenerweiterung vor. Ferber hat den Versuch gemacht, das Fühlbarsein dieser Geräusche für die Grenzbestimmung der grossen Magencurvatur zu benutzen, denn begreiflicherweise werden dieselben unterhalb der grossen Magencurvatur nicht mehr zu fühlen sein.

Eine Art von mittelbarer Palpation stellt die Untersuchung des Magens mittelst Sonden dar. Man kann sich dazu derselben Instrumente bedienen, welche für die Sondenuntersuchung der Speiseröhre beschrieben worden sind, nur müssen die Sonden länger sein, weil sie einen erheblich tiefer gelegenen Punkt zu erreichen haben. Am meisten im Gebrauch sind auch hier die englischen Schlund- oder Magensonden.

Man kann durch die Sondenuntersuchung die Lage der Cardia, Verengerungen an der Cardia und den Stand der grossen Magencurvatur erkennen. Ersteres ist besonders wichtig bei Krebsen an der Cardia, welche oft anderen Untersuchungsmethoden nicht zugänglich sind, letzteres kommt namentlich bei der Diagnose von Magenerweiterung in Betracht. v. Leube hat zuerst nachgewiesen, dass man die in den Magen eingeführte Sonde von den Bauchdecken aus fühlen kann. Es gelang ihm sogar, durch eine combinirte Palpation von den Bauchdecken und vom Mastdarme aus die Spitze der Sonde zwischen beide sich begegnende Finger zu bekommen. Da man nun die Berührung der unteren Magenwand mit der Sondenspitze als einen leichten Widerstand fühlt, so erkennt man, dass die Sondirung des Magens ein Mittel in die Hand giebt, um den Stand der unteren Curvatur zu bestimmen. v. Leube fand, dass bei gesunden Menschen die Sondenspitze mindestens in der Höhe des Nabels gefühlt wird, doch konnte er bei Leichen die der Cardia gegenüber gelegene Stelle des Magens bis zu einer Horizontalen herunterdrängen, welche die beiden Spinae ossis ilei anteriores superiores mit einander verbindet. Er schloss hieraus, dass Magenerweiterung besteht, wenn bei einem Lebenden die Sondenspitze unterhalb der genannten Linie zu liegen kommt. Jedoch hat man nicht zu übersehen, dass auch ein ungewöhnlicher Tiefstand des Magens ohne Magenerweiterung genügt, die gleiche Erscheinung zu Wege zu bringen.

Penzoldt suchte durch eine Reihe von Messungen an Gesunden zu ermitteln, um wie viel Centimeter man die Sonde in den Magen

vorschieben könne, und wollte den gefundenen Werth für die Diagnose von Magenerweiterung benutzen. Es ergab sich, dass das einschiebbare Sondenstück im Durchschnitt 60 cm betrug und niemals die Länge der Wirbelsäule erreichte, während es in drei Fällen von Magenerweiterung circa 70 cm Länge besass und der Ausdehnung der Wirbelsäule gleichkam.

In etwas anderer Weise ging Purjesz zu Werke. Er verband die Sonde mit einem Manometer. So lang sich die Sonde im Oesophagus befand, gab das Manometer negativen Druck an, welcher aber sofort positiv wurde, sobald das Foramen oesophageum des Zwerchfelles passirt war. Am gesunden Magen konnte Purjesz die Sonde von hier an noch 27 bis 30 cm vorschieben, bevor er an der der Cardia gegenüberliegenden Magenwand Widerstand fühlte. Hiernach würde sich eine Erweiterung des Magens leicht beurtheilen lassen.

Schreiber hat den Versuch gemacht, über das untere Sondenende oberhalb der Sondenfenster eine kleine Kautschukblase zu binden, dieselbe nach Einführung der Sonde in den Magen aufzublasen und auf diese Weise die Magengrenzen sichtbar zu machen.

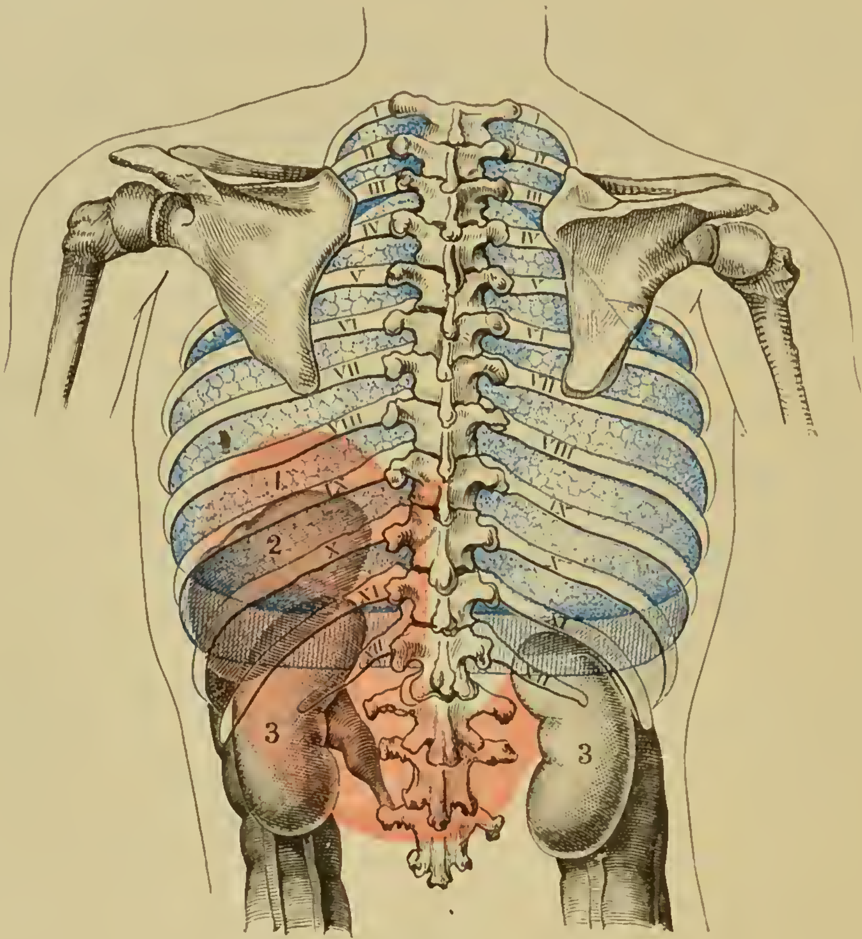
Rosenbach führte in den Magen eine an ihrer oberen Oeffnung mit einem Kautschukballon versehene Sonde ein. Enthielt der Magen Flüssigkeit und befanden sich die Sondenfenster unterhalb des Flüssigkeitsspiegels, so vernahm man bei Druck auf den Ballon, falls man die epigastrische Gegend auscultirte, feuchte grossblasige metallische Rasselgeräusche und metallisches Flüssigkeitsplätschern. Durch Zurückziehen der Sonde gelingt es, die Höhe des Flüssigkeitsspiegels zu bestimmen, der sich selbstverständlich da befindet, wo die Blasen eben noch auftreten oder gerade beim Zurückziehen der Sonde verschwinden. Giesst man nun in einen gesunden Magen etwa 100 cbcm Flüssigkeit ein, so steigt das Niveau der Flüssigkeit im Magen empor, während Auspumpen des Magens ein Sinken der Flüssigkeit zu Wege bringt. Ist dagegen der Magen erweitert, so bringt das Hineingiessen von weit grösseren Flüssigkeitsmengen ein nur geringes Ansteigen des Flüssigkeitsniveaus hervor und ausserdem tritt häufig baldiges Sinken ein. Aber vor Allem ist Rosenbach der Ansicht, die geschilderte Untersuchungsmethode bereits für das Erkennen der Vorstadien einer ausgesprochenen Magenerweiterung mit Vortheil benutzen zu können, welche er als Mageninsufficienz zu benennen vorgeschlagen hat. Er will darunter einen Zustand verstanden wissen, in welchem die austreibenden Kräfte des Magens zuerst zeitweise, dann bleibend unzureichend werden. Diejenige in den Magen eingegossene Flüssigkeitsmenge nämlich, bei welcher kein Ansteigen des Flüssigkeitsspiegels stattfindet, sondern vielleicht von vornherein ein Sinken, stellt die Grenze für die Leistungsfähigkeit der Magenmuskulatur dar.

Auch Jaworski hat sich der eben beschriebenen Untersuchungsmethode bedient und zugleich darauf hingewiesen, dass, wenn man eine leicht quantitativ bestimmbare Substanz in den Magen einführt,

und nach einiger Zeit Mageninhalt heraushebert und von neuem die quantitativen Verhältnisse bestimmt, die nunmehrige Verdünnung der eingeführten Substanz einen Rückschluss auf die Menge der Magenflüssigkeit gestattet.

3. Percussion des Magens.

Die Percussion eines gesunden Magens bietet überaus wechselnde Verhältnisse dar. Es lässt sich dies leicht verstehen, weil auf den Per-



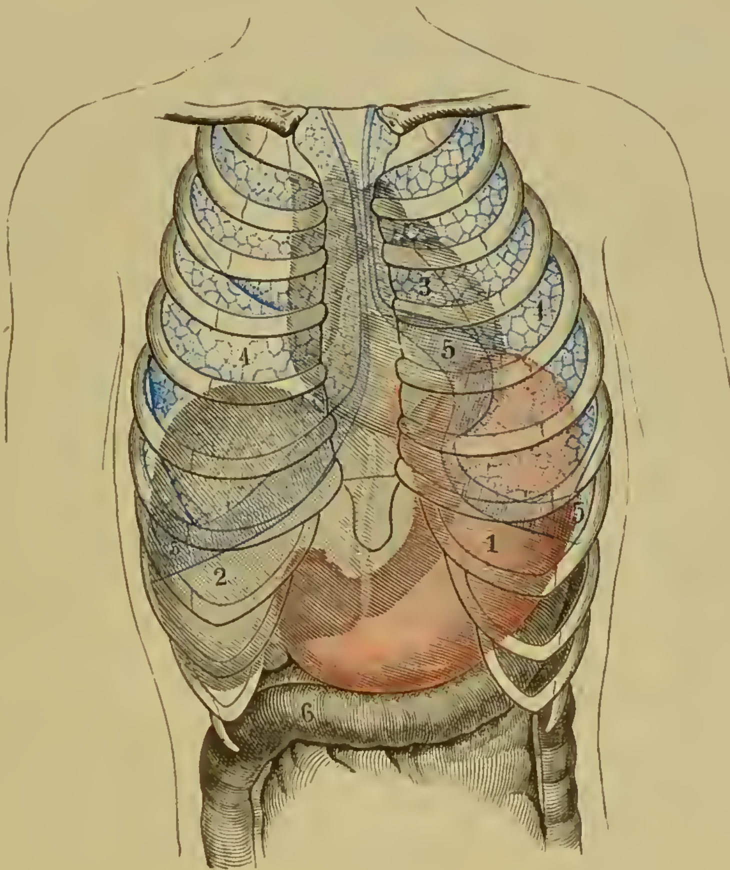
174.

Lage des Magens, von hinten gesehen.
1. Magen. 2. Milz. 3. Nieren.

cussionsschall des Magens sowohl der Mageninhalt als auch die Spannung der Magenwand von grossem Einflusse sind. Man findet demnach bald tympanitischen, bald metallischen, bald gedämpften oder dumpfen Schall, bald endlich Combinationen der verschiedenen Schallarten über dem Magen vor. Da der Magen activer Erweiterungen und Verengerungen fähig ist, so kann es sich leicht ereignen, dass sich der Percussionsschall binnen kurzer Zeit rücksichtlich seiner Höhe und seines ganzen acustischen Charakters ändert. Auch begreift man leicht, dass die

Magengrenzen nicht immer dieselben sein werden, obschon jedem Magen ein bestimmtes Maximum der Ausdehnung zukommen wird. In diesen verwickelten Verhältnissen liegen die bedeutenden Schwierigkeiten der Magenpercussion.

Der Magen legt sich mit seinem Fundus in die Concavität der linken Zwerchfellskuppel hinein und ist derart in der Bauchhöhle gelagert, dass etwa 5/6 seines Volumens links von der Mittellinie und nur 1/6 rechts von derselben zu liegen kommen. Offenbar kann dies



175.

Lage des Magens, von vorn gesehen.
1. Magen. 2. Leber. 3. Herz. 4. Lungen. 5. Complementäre Pleuraräume. 6. Colon transversum.

nicht anders geschehen, als wenn nicht der Magen, wie dies früher fälschlich gelehrt wurde, eine horizontale, sondern eine mehr verticale Stellung besitzt.

Die Uebergangsstelle von der Speiseröhre zur Cardia des Magens ist nicht immer in gleicher Höhe; meist ist sie am Beginne des elften Brustwirbelkörpers zu finden, doch kann sie bis zum neunten Brustwirbel emporrücken. Es würde dies vorn ungefähr dem Sternalansatze des siebenten linken Rippenknorpels entsprechen. Man muss sich aber hüten, diesen Punkt für den höchsten Punkt

des Magens zu halten. Als höchster Punkt gilt die Kuppe des Magenfundus, welche bis zur Höhe des neunten Brustwirbels hinaufreicht und den Beginn der Cardia um 3 bis 5 cm überragt (vergleiche Figur 174).

Die kleine Curvatur des Magens läuft zunächst längs der linken Seite der Wirbelsäule senkrecht nach abwärts. Sie biegt alsdann in der Höhe des ersten Lendenwirbels fast rechtwinklig nach rechts hinüber und erhebt sich rechterseits von der Mittellinie und in nächster Nähe von ihr zur Pars pylorica. Die kleine Magencurvatur ist vollkommen vom linken Leberlappen überdeckt (vergleiche Figur 175). Sie ist demnach nur dann einer directen Untersuchung zugänglich, wenn der Magen tiefer als normal steht.

Der Pylorus wird vom rechten Leberlappen überdeckt. Er kommt rechterseits von der Mittellinie zu liegen, entfernt sich aber von ihr kaum mehr als um 4 cm, ragt jedenfalls niemals in das rechte Hypochondrium hinein und berührt meist mit seinem lateralen Rande die Verbindungsstelle vom siebenten und achten Rippenknorpel (vergl. Figur 175). Er steht durchschnittlich um 7 cm tiefer als die Cardia. Es ergiebt sich daraus, dass Erkrankungen des Pylorus nur dann direct untersucht werden können, wenn der Pylorus abnorm tief steht. Uebrigens ist der Pylorus keineswegs der am meisten nach rechts gelegene Punkt, dieser gehört einem unter ihm gelegenen Theile der Portio pylorica des Magens an (vergl. Figur 175).

Die grosse Curvatur des Magens ist mit der Convexität dem linken Hypochondrium und der vorderen Bauchwand zugekehrt. In ihrem oberen Abschnitte ist sie grösstentheils von Lunge umgeben, in ihrem unteren und vorderen dagegen liegt sie dem linken Hypochondrium und Epigastrium an. Rechterseits von der Mittellinie erhebt sie sich allmählich, um am medianen Rande des Gallenblasengrundes in die Pars pylorica aufzusteigen (vergl. Figur 175). Ihre Entfernung vom Nabel in der Medianlinie schwankt mit dem Füllungszustande des Magens und hält sich gewöhnlich im gefüllten Zustande 2 bis 4 cm oberhalb des Nabels, kann jedoch denselben auch erreichen.

Für die Percussion unmittelbar erreichbar ist nur derjenige Theil des Magens, welcher dem linken Hypochondrium und dem Epigastrium direct anliegt. Er entspricht einem Theile der vorderen oberen Magenwand. Ist der Magen mit Gas erfüllt, so wird dieser Bezirk nach oben links durch den Uebergang von Lungenschall in tympanitischen Schall begrenzt, wobei sich der laterale Grenzpunkt in der vorderen linken Axillarlinie findet. Nach oben rechts findet die Begrenzung dadurch statt, dass der dumpfe Schall der Leber in tympanitischen Schall übergeht. Nach unten ist eine Abgrenzung des Magens vom Colon nur möglich, wenn der tympanitische Magenschall über dem Colon dumpf wird, weil dieses feste Massen enthält, oder wenn er weniger laut und

hoch erscheint, falls es mit Gas erfüllt ist. Man kann also an dem Magen drei Grenzgebiete unterscheiden, nämlich links oben die Magen-Lungengrenze, rechts oben die Magen-Lebergrenze und unten die Magen-Colongrenze.

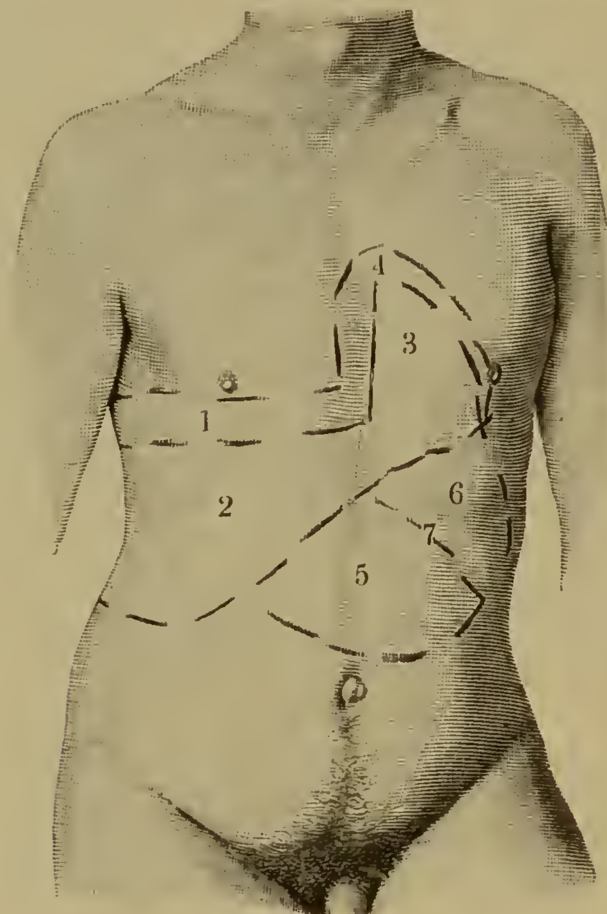
In Fällen, in welchen sich der linke Leberlappen nicht bis zur Herzspitze hinzieht, würde sich noch zwischen Lungen-Magengrenze und Leber-Magengrenze eine Herz-Magengrenze einschieben.

Es dürfte hier der Ort sein, auf die Schwierigkeiten bei der Magenpercussion hinzuweisen. Ist der Magen vollkommen leer oder mit festen Massen erfüllt, so wird eine Abgrenzung desselben von der Leber nicht möglich sein, und enthält ausserdem noch das Colon feste Massen, so kann auch die untere Magengrenze nicht bestimmt werden. Enthält der Magen nur geringe Gasmengen, und ist auch das Colon mit Gas erfüllt, so kann der tympanitische Schall des Magens und Colons vollkommen gleich werden, so dass die untere Magengrenze nicht herauszupercutiren ist. In beiden Fällen würde die v. Frerichs'sche Methode, den Magen durch Kohlensäure aufzublähen, von Vortheil sein. Sie würde im ersteren Falle über dem Magen tympanitischen Schall ergeben, im letzteren wegen stärkerer Ausdehnung des Magens den ihm zukommenden tympanitischen Schall vertiefen. Eine Abgrenzung der unteren Magencurvatur vom Colon wäre freilich noch in anderer Weise zu erreichen. Man hätte, wie dies namentlich Mader vorgeschlagen hat, je nachdem das Colon vom Rectum aus mit Gas oder Flüssigkeit zu füllen, so dass eine Abgrenzung zwischen Magen und Colon möglich würde.

Die percussorischen Grenzbestimmungen des Magens geschehen am besten in Rückenlage, weil die starke Spannung der Bauchdecken in aufrechter Stellung hinderlich werden kann. Die Bestimmung der Magengrenzen ist stets mittels schwacher Percussion auszuüben.

Die Percussionsfigur des Magens nimmt über dem linken Hypochondrium einen Raum ein, welcher sich vom sechsten bis neunten linken Rippenknorpel erstreckt und sich seitlich von der Gegend des Spitzenstosses bis zur vorderen Axillarlinie ausdehnt. Dieser Raum hat eine annähernd halbmondförmige Gestalt, wobei der untere Rand des linken Thorax die Sehne zu einem nach oben leicht convex gekrümmten Bogen darstellt, und erreicht eine durchschnittliche Länge von 12 und eine grösste Höhe von 8 bis 10 cm. Dieses Gebiet ist der halbmondförmige Raum Traube's. Es entspricht vornehmlich dem Fundus des Magens (vergl. Figur 176). In manchen Fällen ist der obere Contour dieses Raumes nicht convex, sondern leicht nach oben concav, aber keineswegs gilt dies, wie Weil will, als Regel, und es hängt das wesentlich von dem Verlaufe des unteren linken Lungenrandes gleich

hinter dem zungenförmigen Fortsatze ab, denn während sich hier gewöhnlich eine leichte Einbiegung nach oben erkennen lässt, kommt in selteneren Fällen ein mehr gradliniger und direct nach unten gerichteter Verlauf vor. Der epigastrische Theil des Magens lässt sich nach vorausgegangener Aufblähung nicht selten bis zum Nabel verfolgen, endet freilich auch öfters bereits 4 cm oberhalb desselben. Ueber die Mittellinie lässt sich der Magen nach rechts gewöhnlich, wie bereits Wagner



176.

Percussionsgrenzen des Magens eines erwachsenen Mannes.
1. Grosse, 2. kleine Leberdämpfung. 3. Kleine, 4. grosse Herzdämpfung. 5. Magengrenzen. 6. Traube's halbmondförmiger Raum. 7. Linker Brustkorbrand. (Nach einer Photographie.)

in seinen sorgfältigen Untersuchungen fand, um 5 cm verfolgen, worauf er unter dem Rande des rechten Leberlappens verschwindet. Als Durchschnittsmaasse für die percussorische Magenfigur fand Wagner:

grösste Breite	20 cm
Höhe in linker Mamillarlinie	12,5 „
Höhe in linker Parasternallinie . .	15,5 „
Höhe in der Medianlinie	9 „
Höhe in rechter Parasternallinie .	4 „

Bei der Percussion des Magens kommen in Betracht: Verkleinerung, Vergrösserung, Dislocation des Magens und Magentumoren.

Eine Verkleinerung der percussorischen Figur des Magens kann bestehen, ohne dass der Magen selbst in seinem Umfange verändert ist. Hat der linke Leberlappen an Volumen beträchtlich zugenommen, so kann dies offenbar kaum anders geschehen, als wenn die Magen-Lebergrenze nach unten und links hinüberrückt. Eine Verkleinerung von Seiten der Lungen-Magengrenze tritt dann ein, wenn der vordere linke complementäre Raum der Pleura mit Flüssigkeit erfüllt ist und damit den Traube'schen halbmondförmigen Raum mindestens um die Breite des complementären Raumes reducirt. Traube und Fraentzel haben mit Recht darauf hingewiesen, dass in zweifelhaften Fällen von linksseitiger Pleuritis oder Pneumonie eine Verkleinerung des halbmondförmigen Raumes für erstere Krankheit spricht, denn bei letzterer wäre eine Verkleinerung nur ausnahmsweise und meist nur dann zu erwarten, wenn es sich um eine sehr ausgedehnte Infiltration der linken Lunge handelt. Auch Pneumothorax wird die Erscheinungen der Verkleinerung des halbmondförmigen Raumes hervorrufen, und es kann dies auch durch Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel und durch Herzhypertrophie entstehen, wenn dadurch der vordere linke Lungenrand nach aussen geschoben wird und die untere Herzgrenze tiefer zu stehen kommt. Selbst Umfangszunahme der Milz kann eine Verkleinerung der Magengrenzen veranlassen, sobald sich die vergrösserte Milz über einen Theil der vorderen Magenwand von links her hinüberschiebt.

Nicht vergessen darf man, dass physiologisch bei jeder tiefen Inspiration eine Verkleinerung der Magengrenzen dadurch eintritt, dass der untere linke Lungenrand nach abwärts rückt und sich demnach in grösserer Ausdehnung und unter gleichzeitiger Abnahme des halbmondförmigen Raumes über die vordere obere Magenwand hinüberlegt.

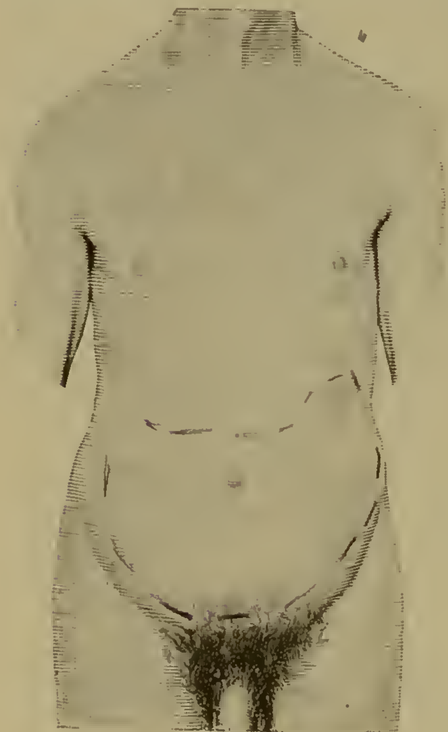
Verkleinerungen des Magens selbst kommen zwar vor, doch werden dieselben einer physikalischen Diagnose kaum zugänglich sein.

Vergrösserungen der percussorischen Magenfigur werden sich bei unverändertem Magenraume dann ergeben, wenn sich entweder der linke Leberlappen verkleinert oder der untere linke Lungenrand nach oben rückt. Im ersteren Falle zieht sich der linke Leberlappen gegen die Medianlinie zurück, und es schiebt sich zwischen Leber-Magengrenze und Lungen-Magengrenze eine Herz-Magengrenze ein. Ein Hinaufrücken des unteren Lungenrandes stellt sich bei Schrumpfung der linken Lunge ein. Es nimmt alsdann der halbmondförmige Raum an Höhe zu.

Eine Vergrösserung der percussorischen Magenfigur kann auch durch tieferes Hinabrücken des Magens zu Stande kommen. Man

beobachtet dies u. A. bei Geschwulstbildungen am Magen, die in Folge ihres Gewichtes den Magen mechanisch nach abwärts ziehen. Hier wird es sich selbstverständlich um eine Verschiebung der unteren Magengrenze handeln.

Auch hat Kussmaul hervorgehoben, dass eine verticale Stellung des Magens ein Hinabrücken der unteren Magengrenze bewirkt. Selbige kann angeboren oder durch Druck erworben sein, und man spricht im letzteren Falle von Gastroptose. Im letzteren Falle wird namentlich durch Schnüren die Leber sammt dem beweglichen Pylorustheile des Magens nach links und unten gedrängt, während die Cardia an normalem Orte stehen bleibt. Dadurch kann ein Theil der Pars pylorica bis unterhalb des Nabels zu liegen kommen, und man muss sich davor hüten, diese Stellungsveränderung des Magens mit Magenerweiterung zu verwechseln, wobei man namentlich darauf zu achten hat, dass der Magen die Medianlinie nur wenig nach rechts überschreitet und nicht den normalen rechtsseitigen äusseren Grenzpunkt erreicht.



177.

Percussorische Magenfigur bei Magenerweiterung. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

Besonders wichtig ist diejenige Form von Vergrösserung der percussorischen Magenfigur, welche auf Magenerweiterung, seltener auf einer angeborenen abnormen Grösse des Magens, Megalogastrie, beruht. Man darf Gastrektasie dann nehmen, wenn nach Aufblähung des Magens mit Kohlensäure die untere Magengrenze den Nabel überschreitet und sich der rechts von der Mittellinie gelegene Abschnitt des Magens mehr als gewöhnlich nach rechts-aussen erstreckt (vergl. Figur 177).

Enthält der erweiterte Magen gleichzeitig Gas und Flüssigkeit, so werden sich die percussorischen Grenzen mit der Körperstellung ändern, denn während sich in der Rückenlage die Flüssigkeit auf der hinteren Magenwand lagert und damit die grosse Magencurvatur freilässt, sinkt sie in aufrechter Haltung auf letztere hinab und wandelt ihren tympanitischen Schall in eine mehr oder minder breite Zone dumpfen Schalles um, welche mit der Convexität nach unten und mit einer horizontalen Grenze nach oben sieht. Auch in linker Seitenlage lässt sich leicht

das Hinüberfliessen der Flüssigkeit in den Magenfundus durch die Percussion nachweisen.

In Fällen, in welchen man über den Verlauf der grossen Magencurvatur zweifelhaft ist, kann man, wie schon früher Piorry, neuerdings wieder Penzoldt gezeigt hat, das eben geschilderte Verhalten zu ihrem Nachweise benutzen. Wenn man Gesunde bei nüchternem Magen einen Liter Flüssigkeit trinken lässt, so stellt sich im Stehen längs der grossen Curvatur eine Dämpfung von vorher bezeichneter Form ein, welche vordem nicht bestand. Dieselbe erreicht niemals den Nabel selbst. Macht man denselben Versuch bei Kranken mit Magenerweiterung, so kommt die Dämpfung unterhalb des Nabels zu stehen. Nach Herausholen der Flüssigkeit mittels der Magenpumpe wird der gedämpfte Schall in tympanitischen Schall übergehen, und damit wird die Grenze der grossen Magencurvatur sicher gegeben.

Dehio bediente sich der eben angegebenen Methode in einer etwas anderen Weise, indem er im nüchternen Zustande zunächst ein Viertelliter Wassers trinken liess und die Lage der grossen Magencurvatur an der Dämpfung bestimmte und so fortfuhr bis ein Liter Flüssigkeit verbraucht war. Nach Genuss von einem Liter kam der gesunde Magen mit der grossen Curvatur niemals unterhalb des Nabels zu stehen. Beim erweiterten Magen traf dies nicht zu. Besondere Beachtung verdiente noch, dass sich bei manchen Magenkranken die abnorm leichte Dehnungsfähigkeit des Magens dadurch verrieth, dass schon nach einem Glase oder nach zweien der Magen ungewöhnlich tief herabreichte; dass er mit jedem Glase etwas tiefer sinkt, kommt selbstverständlich auch bei Gesunden vor. Es gelingt also auf diese Weise Zustände von mechanischer Mageninsufficienz zu erkennen.

Leichtenstern versuchte die untere Magengrenze mittels der Stäbchen-Plessimeterpercussion zu bestimmen. Wenn man den Magen auscultirt und zugleich in der Nähe des Stethoskopes das Plessimeter mit einem harten Körper percutirt, so gelingt es meist, einen schönen Metallklang über dem Magen hervorzurufen. Wenn nun auch das Colon ebenfalls Metallklang geben kann, so meinte Leichtenstern dennoch in der Regel beide Klänge an ihrem acustischen Charakter unterscheiden und auf diese Weise den Magen vom Colon abgrenzen zu können. Allein schon Weil bemerkt sehr richtig, dass eine deutliche Differenz des Schalles fehlen kann, dass der Metallklang allmählich nach der unteren Magengrenze zu schwindet, und dass er endlich in Bezug auf seine Höhe einem beständigen Wechsel unterliegt, was mit den peristaltischen Bewegungen und den damit verbundenen Veränderungen des Magenraumes in Zusammenhang steht.

Eine Dislocation des Magens kann nach oben, unten und seitlich stattfinden. Bei starker Ausdehnung des Magens wird die Lungen-Magengrenze nicht selten höher als normal angetroffen, namentlich wenn zugleich starke Auftreibung der Darmschlingen mit Gas be-

steht. Eine Dislocation nach unten findet nicht selten bei Tumoren statt und betrifft hauptsächlich den beweglichen Pylorustheil. Auch starker seitlicher Druck kann den Pylorus, wie bereits im vorhergehenden Abschnitte bemerkt wurde, dislociren und nach unten und medianwärts verschieben. Mitunter ist ein abnorm tiefer und medianer Stand des Pylorus angeboren. Endlich haben wir noch des Situs viscerum inversus s. perversus zu gedenken, bei welchem Cardia und Fundus ventriculi rechterseits, Pylorus links zu liegen kommen.

Für die Diagnose von Magentumoren ist die Percussion deshalb von Wichtigkeit, weil sie oberhalb der Geschwülste keinen vollkommen gedämpften, sondern fast immer einen gedämpft-tympanitischen Percussionsschall giebt. Dadurch kann man häufig in schwierigen Fällen Tumoren des Magens von denjenigen der Leber oder Milz unterscheiden. Freilich ist die Regel nicht ohne jede Ausnahme. So berichtet v. Leube über eine Beobachtung, in welcher man auf das Fehlen des tympanitischen Schalles hin eine Geschwulst des linken Leberlappens diagnosticirt hatte, während die Section einen Krebs des Magens ergab.

4. Auscultation des Magens.

Die Auscultation des Magens ist nicht ohne diagnostischen Werth. Dass man bei Gesunden während und schon bald nach dem Schlucken zwei Geräusche vernimmt, nämlich das Durchspritz- und das Durchpressgeräusch wurde bereits S. 542 erwähnt. Bei gefülltem Magen fällt das zweite Geräusch fort. Meltzer hörte nach 15 bis 20 Minuten nach dem Schluckacte in der Lebergegend ein continuirliches Geräusch, welches er Pylorusgeräusch nennt.

Die Auscultation des Schluckactes kann die Erkennung von Verengerungen der Cardia erleichtern. Unter solchen Umständen wird es begreiflicherweise längerer Zeit bedürfen, bevor verschluckte Flüssigkeit aus dem Endtheile der Speiseröhre in die Magenhöhle übertritt und die Geräusche ändern auch ihren Charakter häufig derart, dass sie grossblasig, länger dauernd und, wenn man so sagen darf, gurgelnd erscheinen. Oft fehlt das erste Geräusch, und es kommt nur das zweite zum Vorschein.

In Fällen, in welchen der Magen Gas und Flüssigkeit beherbergt, erhält man beim Schütteln des Kranken oder nur des Magens allein ein plätscherndes Geräusch, welches sich oft auf weite Entfernung fortpflanzt. Die Kranken können es meist durch stossweises Ein- und Ausathmen willkürlich hervorrufen; mitunter stellt es sich beim Wechsel der Körperlage ein. Ein solches Geräusch kommt auch bei Gesunden vor, pflegt aber bei Personen mit Magenerweiterung ganz

besonders laut zu sein; dass man es zuweilen als Wellenbewegung fühlen kann, wurde bei Besprechung der Palpation erwähnt.

Von den Plätschergeräuschen sind die Gurr- und Klatschgeräusche zu unterscheiden. Sie entstehen zwar unter gleichen Bedingungen wie erstere, doch hebt Kussmaul mit Recht hervor, dass sie am lautesten und reinsten erscheinen, wenn der Magen nur Luft oder daneben nur sehr wenig Flüssigkeit enthält.

Bei der Auscultation eines erweiterten Magens werden mitunter eigenthümlich siedende, brodelnde oder singende Geräusche vernommen, welche von zahlreichen feinen Gasbläschen herzurühren scheinen. Offenbar entstehen sie dadurch, dass sich der Mageninhalt in Gährung befindet, und dementsprechend ist ihre diagnostische Bedeutung nicht zu unterschätzen. Künstlich kann man sie erzeugen, wenn man den Magen durch Kohlensäure aufbläht. Man hört sie dabei nie tiefer, als die grosse Magencurvatur steht, so dass die Auscultation des Magens ein vortreffliches Mittel gewährt, um das Ergebniss der Percussion zu controliren.

Zuweilen trat Ruptur der Magenwand unter einem deutlich vernehmbaren knallartigen Geräusche ein. So berichtet Williams über eine Beobachtung von Magenkrebs, in welcher eine tödtliche Perforation während des Aufrichtens unter einem deutlichen Geräusche erfolgte, und Thorspecker beschreibt einen Fall von Magenerweichung bei einem 1/4jährigen Kinde, in welchem sich die Ruptur des Magens vor dem Tode durch einen gelinden Knall verrieth.

Dass der Magen mitunter die acustischen Erscheinungen am Respirations- und Circulationsapparate beeinflusst, ist an vorausgehenden Orten besprochen worden. Er kann ihnen metallischen Charakter geben und durch Resonanz eine so beträchtliche Verstärkung herbeiführen, dass die Erscheinungen auf weite Entfernung hörbar werden. Federici betont, dass man die Herztöne nur über dem Magengebiet fortgepflanzt zu hören bekommt, nicht über den angrenzenden Darmschlingen, so dass man dadurch auscultatorisch die untere Magengrenze zu bestimmen vermag. Nur dann, wenn Gas in den Peritonealraum übergetreten ist, sind die Herztöne auch über einem weiteren Raume des Abdomens zu vernehmen, ein Umstand, welcher für die Diagnose einer Pneumoperitonitis zu benutzen ist.

b) Untersuchung der Magenfunctionen.

Bei der Untersuchung der Magenfunctionen befleissige man sich wie bei allen klinischen Untersuchungen einer gewissen Methodik. Wir selbst beginnen die Untersuchung mit der Resorptionsfähigkeit des Magens, bestimmen alsdann seine motorische Kraft und gehen schliesslich zur Untersuchung des Magensaftes über.

1. Untersuchung der Resorptionsfähigkeit des Magens.

Um die Resorptionskraft des Magens zu prüfen, benutze man Jodkali, welches man zu 0.2 frühmorgens im nüchternen Zustande in einer Gelatinekapsel mit etwas Wasser verschlucken lässt. Man halte sich Stärkemehlkleisterpapier vorräthig, welches man sich so herstellt, dass man Stärkemehl mit Wasser zu einem dünnen Brei verrührt, weisses Fliesspapier in den Brei taucht und dann das Fliesspapier trocknen lässt. Bei gesunden Menschen kann man erfahrungsgemäss binnen 10—15 Minuten resorbirtes Jodkali im Speichel nachweisen. Dazu tupfe man das Stärkemehlkleisterpapier auf die Wangenschleimhaut, damit es mit Speichel benetzt wird. Auf die befeuchtete Stelle lasse man mit Hilfe eines Glasstabes einen Tropfen rauchender Salpetersäure fliessen. Beherbergt der Speichel Jodkali, so wird dasselbe durch die Salpetersäure zersetzt, Jod wird frei und färbt je nach seiner Menge die Stärke des Papieres röthlich, rothviolett oder blau.

Bei Ausführung des Versuches beachte man, dass der Kranke nicht die Kapsel in der Mundhöhle zerdrückt und dadurch Jodkali auf seine Mundschleimhaut bringt. Ich habe hier und da Personen untersucht, welche trotz aller Belehrung nicht im Stande waren, die Gelatinekapsel ganz zu verschlucken. Der Versuch darf nicht nach dem Essen ausgeführt werden, weil während der Verdauung selbst bei ein und demselben Menschen die Resorptionszeit ausserordentlich schwankt und bis 90 Minuten betragen kann. Eine Gelbfärbung des Stärkemehlkleisterpapieres durch die Salpetersäure beweist nichts für eine Aufnahme von Jodkali im Magen und rührt allein von der Einwirkung der Salpetersäure her.

Ueber eine Verkürzung der Resorptionszeit ist nichts Sicheres bekannt; jedenfalls kommt ihr bis jetzt keine diagnostische Bedeutung zu.

Eine Verlängerung der Resorptionszeit wird bei Magenkatarrh, Magenerweiterung, Magengeschwür, Magenkrebs und bei Fiebernden angetroffen. Bei Magenkrebs habe ich sie sehr regelmässig beobachtet, sodass ich ihr in zweifelhaften Fällen einen grossen diagnostischen Werth zuerkenne. Ich sah sie hier stets bis auf mehr als zwei Stunden angewachsen.

2. Untersuchung der motorischen Kraft des Magens.

Ein gesunder Magen entledigt sich seines Speisebreies innerhalb bestimmter Zeit. Verweilt die Speise über diese Zeit im Magen, so ist das ein Beweis dafür, dass die motorische Kraft des Magens unzureichend ist.

Zur Prüfung dieser Magenfunction bedient man sich am besten einer Probemahlzeit, welche aus einem Teller Wasser- oder Mehlsuppe, einem Beefsteak und einem Weissbrödchen bestehen soll. Ist der Magen gesund, so erweist er sich nach 7 Stunden als leer. Ob der Magen leer ist oder noch Inhalt beherbergt, erkennt man daran, dass man eine Sonde in den Magen führt, am besten eine weiche Magensonde, und den zu Untersuchenden auffordert, kräftig zu pressen. Beherbergt der Magen noch Inhalt, so steigt derselbe während des Pressens in der Sonde in die Höhe und kann, wenn man die Sonde zuklemmt und herauszieht, ohne Schwierigkeit nach aussen gebracht werden. Oft stürzt sogar der Mageninhalt beim Pressen aus der vorderen Oeffnung der Sonde nach aussen. Die Anwendung von Aspirationsspritzen oder von Gummiballons, die man an die vordere Oeffnung der Sonde befestigt hat, mit der Hand zusammendrückt und dann wieder freilässt, ist unnöthig, denn die beschriebene Expressionsmethode reicht für alle Fälle aus. Man achte nicht allein darauf, ob der Magen noch Speisen enthält, sondern auch darauf, von welcher Beschaffenheit die letzteren sind, denn es ist eine sehr verbreitete Unsitte, dass sich viele Personen zum Essen nicht die nöthige Zeit gönnen und die Speisen zu wenig zerkleinern, woran sich langwierige Magenkrankheiten anschliessen können.

Eine gesteigerte motorische Thätigkeit des Magens kommt vor, doch ist bis jetzt wenig Genaues darüber bekannt. Putowski beschrieb eine Beobachtung, in welcher im Anschlusse nach Sturz und Gehirnerschütterung Heisshunger auftrat und der Magen selbst nach reichlichen Mahlzeiten schon nach einer Stunde leer war. Ueber ähnliche Erfahrungen hat Leo berichtet.

Eine Herabsetzung der motorischen Magenthätigkeit ist namentlich bei Magenerweiterung und Magenkrebs zu finden. Auch bei allen Verengerungen des Pylorus und bei Atonie des Magens werden die Speisen ungewöhnlich lange in der Magenhöhle verweilen.

Um die motorische Thätigkeit des Magens zu prüfen, empfahlen Ewald & Sievers den Salolversuch. Man lässt dazu während der Verdauung 1,0 Salol verschlucken. Das Salol wird dann nicht im Magen, sondern erst im Dünndarme durch das Pankreassecret in Phenol und Salicylsäure gespalten, und man kann die Salicylursäure als ein Spaltungsproduct der Salicylsäure im Harne nachweisen. Dazu füge man dem Harne Salzsäure hinzu, schüttle ihn mit Aether und setze dem Aetherrückstande eine 5-10 % neutrale Eisenchloridlösung hinzu. Ist Salicylursäure im Harne enthalten, so entsteht eine schmutzig blau-violette Farbe. Nach Ewald & Sievers sollte die Reaction bei Gesunden 40 bis 60 Minuten nach Einnehmen des Salols eintreten. Brunner und auf meiner Klinik Huber fanden jedoch,

dass bei ein und demselben Menschen mit gesundem Magen an auf einander folgenden Tagen die Zeiten zwischen 40 bis 75 Minuten schwankten, und es ist daher die Untersuchungsmethode in der von Ewald angegebenen Weise nicht für die Diagnostik zu verwerthen. Jedoch beobachtete Huber, dass bei Gesunden die Salicylurausscheidung im Harne binnen 24 bis 27 Stunden beendet ist, während sie sich bei Herabsetzung der motorischen Magenthätigkeit, beispielsweise bei Magenerweiterung und Magenkrebs, wesentlich länger hinzog.

Klemperer brachte mittels Magensonde 105 g Oel in den Magen und fand bei Gesunden, dass nach 2 Stunden 70 bis 80 g Oeles in den Dünndarm übergetreten waren. Konnte er also nach der genannten Zeit mehr als 25 bis 35 g Oeles mittels Sonde aus dem Magen aspiriren, so nahm er motorische Schwäche des Magens an. Die Methode ist, wie Brunner richtig bemerkt, nicht einwurfsfrei und ausserdem für die Praxis zu complicirt.

3. Untersuchung des Magensaftes.

Bei der Untersuchung des Magensaftes kommt es vornehmlich auf das Vorkommen von Säuren, Pepsin und Labferment an. Nur dann, wenn der Magensaft genügende Mengen von Salzsäure, Pepsin und Labferment enthält, kann er den Aufgaben an seine Verdauungstüchtigkeit gerecht werden.

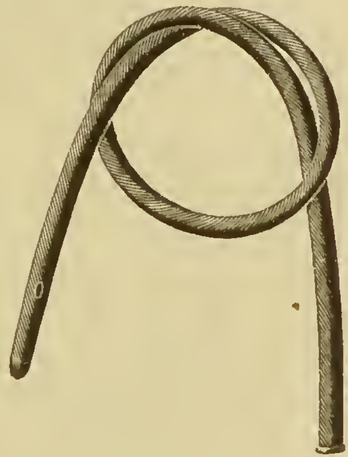
Zur Gewinnung von Magensaft lasse man den zu Untersuchenden entweder ein Probefrühstück oder eine Probemahlzeit frühmorgens im nüchternen Zustande einnehmen.

Das Probefrühstück, welches Ewald & Boas empfehlen, besteht aus einer grossen Tasse (250 cbcm) ungezuckerten Thees und einem Weissbrödchen von 35 g Gewicht. Man halte darauf, dass das Weissbrödchen sehr fein gekaut wird. Eine Stunde nach der Probemahlzeit ist der richtige Zeitpunkt gekommen, um Mageninhalt emporzuholen und auf Säuren und Fermente zu untersuchen.

Die Probemahlzeit stellt an die Thätigkeit des Magens grössere Anforderungen und wird, wie bereits früher erwähnt, von einem Teller Wasser- oder Mehlsuppe, einem Beefsteak und einem Weissbrödchen gebildet. Auch hier müssen die festen Theile der Nahrung sorgfältig mit den Zähnen zerkleinert werden. Erfahrungsgemäss thut man am besten nach Benutzung einer Probemahlzeit in der vierten Stunde Mageninhalt zu gewinnen. Manche Aerzte geben der Probemahlzeit vor dem Probefrühstück den Vorzug, weil das letztere auf die Schleimhaut des Magens einen so geringen Reiz ausüben könnte, dass die Magenschleimhaut nicht ihre volle secretorische Thätigkeit entfaltet. Nach unserer Erfahrung dürfte dergleichen, wenn überhaupt, ausserordentlich selten vorkommen. Wir selbst wenden daher in der Regel

das Probefrühstück an und haben dadurch den Vortheil, es mit einem Magensaft zu thun zu bekommen, welchem in geringerer Menge gröbere Bestandtheile der Nahrung beigemischt sind, so dass sich mit ihm bequemer chemische Manipulationen vornehmen lassen.

Um Magensaft für die Untersuchung zu gewinnen, führe man eine weiche Magensonde in den Magen ein, welche nichts Anderes als einen langen und groben Nelaton'schen Katheter von Kautschuk darstellt (vergl. Figur 178). Statt einer besonderen Magensonde kann man auch nach dem Vorschlage Ewald's einen gewöhnlichen Gasschlauch aus Gummi benutzen, dessen freie Ränder man an dem zur Einführung bestimmten Ende mit der Scheere abgestumpft hat. Auch ist es nothwendig, in die seitliche Wand nahe dem unteren Ende einige Löcher hineinzuschneiden, durch welche sich der Mageninhalt in den Schlauch entleeren kann. Man nennt einen derartig hergerichteten Gasschlauch auch Magenschlauch.



178.
Weiche Magensonde.
1/4 nat. Grösse.

Für Einführung einer weichen Magensonde oder des Magenschlauches gelten die S. 535 angegebenen Regeln. Man thut gut, den zu Untersuchenden aufzufordern, Schluckbewegungen auszuführen und gewissermaassen die Sonde zu verschlucken, sobald das vordere Ende des Instrumentes in die Rachenhöhle vorgedrungen ist. Sind Blutungen aus dem Magen kurz vorhergegangen oder geschwürige Processe auf der Magenschleimhaut zu vermuthen, so wird man selbstverständlich von der Einführung von Magensonden aller Art Abstand nehmen. Auch bei Herzkranken, schweren Lungenkranken und bei Personen mit Aortenaneurysma vermeide man eine Sondeneinführung in den Magen.

Sobald die Sonde möglichst tief in den Magen vorgeschoben ist, fordert man den Kranken auf, kräftig zu pressen. Wie bereits S. 561 auseinandergesetzt wurde, steigt dabei Mageninhalt in der Sonde empor und stürzt gar nicht selten zur vorderen Oeffnung heraus, so dass man gut thut, bei Ausführung der Expression ein Gefäss vor den Mund halten zu lassen, um Alles aufzufangen. Die Benutzung von Aspirationsinstrumenten, welche man mit dem vorderen Ende der Sonde verbindet, ist nach unseren Erfahrungen unnöthig.

Selbstverständlich ist das, was man mit der Sonde aus dem Magen herausgeholt hat, nicht reiner Magensaft. Es handelt sich um Mageninhalt, also um ein Gemisch von Genossenem und Magensaft und die Bezeichnung Magensaft ist nur eine herkömmliche. Erfahrungsgemäss

lässt der Magensaft, wenn man den angegebenen Untersuchungsmethoden gefolgt ist, ganz bestimmte Eigenschaften erkennen, wenn es sich um Gesunde handelt, und demnach fällt es nicht schwer, aus Abweichungen krankhafte Zustände zu erschliessen.

Zunächst untersuche man den Mageninhalt rücksichtlich gröberer sichtbarer Eigenschaften, wie Farbe, Geruch, ungewöhnliche Beimengungen u. Aehnl. Auch soll man es nicht unterlassen, eine mikroskopische Untersuchung des Bodensatzes auszuführen. Alsdann filtrire man den Mageninhalt und stelle die zu besprechenden weiteren und feineren Untersuchungen an dem Filtrate an. Es kommt dabei in erster Linie auf das Verhalten der Säuren an.

Prüfung auf Säuren im Magensafte.

Unter gesunden Verhältnissen findet man im Magensafte Salzsäure, und der Magensaft ist überhaupt nur im Stande, mittels seines Fermentes, des Pepsins, Eiweisskörper in Peptone umzuwandeln, wenn freie Salzsäure zugegen ist. Ewald & Boas haben behauptet, dass auch die Milchsäure zu den normalen Säuren des Magensaftes gehöre, und dass am Anfange einer Magenverdauung der Magensaft zuerst Milchsäure enthalte, welche erst allmählich durch Salzsäure ersetzt werde. Diese Angabe ist unrichtig; die Milchsäure, welche sich am Beginne der Verdauung im Mageninhalte nachweisen lässt, rührt von den genossenen Nahrungsmitteln her.

Beherbergt der Magen Eiweisskörper, so geht die von seiner Schleimhaut gelieferte Salzsäure sofort Verbindungen mit diesen Eiweisskörpern ein. Erst dann, wenn diese Verbindungen beendet sind, tritt freie Salzsäure im Mageninhalte auf. Für eine weitere Verdauung von Eiweissstoffen ist gerade die freie Salzsäure des Mageninhaltes von Wichtigkeit, denn die gebundene ist bereits für die Eiweissverdauung in Anspruch genommen und gewissermaassen verbraucht. Bei gesunden Personen lässt sich nun erfahrungsgemäss bei Benutzung eines Probefrühstückes nach Ablauf einer Stunde und nach einer Probemahlzeit nach vier Stunden freie Salzsäure im Mageninhalte nachweisen, deren Menge zwischen 0,15 bis 0,25 % zu schwanken pflegt. Auf Grund dieser Beobachtung lassen sich leicht krankhafte Veränderungen des Magensaftes erkennen und beurtheilen.

Der Nachweis von freier Salzsäure im Magensaft lässt sich nicht etwa durch Lackmuspapier führen. Fast jeder Magensaft röthet blaues Lackmuspapier, zeigt also saure Reaction, allein dieselbe kommt auch vor, wenn keine freie Salzsäure im Magensafte vorhanden ist, da sich im Magen Salze gelöst finden (saure phosphorsaure Salze), welche ebenfalls eine saure Reaction besitzen.

Man prüfe zunächst den Magensaft mit Congopapier (Fliesspapier mit Congoroth gefärbt). Nimmt das Papier beim Eintauchen in den Mageninhalt eine blaue Farbe an, so enthält der Magensaft freie Säuren. Freilich ist damit noch nicht gesagt, dass diese freie Säure Salzsäure sein muss, denn es könnte sich auch um organische Säuren handeln, so um Milch-, Essig- oder Buttersäure, die sich unter gewissen Umständen im Mageninhalte finden.

Um die mit Congopapier entdeckte freie Säure als freie Salzsäure nachzuweisen, bediene man sich des Günzburg'schen Reagenses mit Phloroglucin-Vanillin. (Phloroglucin 2,0, Vanillin 1,0, Alkohol 30). Man nehme einen Porzellandeckel, bringe auf denselben 3 bis 5 Tropfen Mageninhalt und füge demselben die gleiche Menge von dem Günzburg'schen Reagens hinzu. Darauf erwärme man vorsichtig den Porzellandeckel, den man dabei hin- und herschwenkt, über einer Spiritus- oder Gasflamme, bis das Gemisch verdunstet ist. War freie Salzsäure im Magensafte zugegen, so tritt beim Verdunsten eine prachtvolle karminrothe Farbe auf.

Das Günzburg'sche Reagens zersetzt sich bei Tageslicht und muss daher im Dunkeln, am einfachsten in einer Schachtel aufbewahrt werden. Man hat noch verschiedene Anilinfarben (Methylviolett, Malachitgrün, Brillantgrün, Fuchsin, Ultramarin) statt des Phloroglucin-Vanillins empfohlen, allein einmal kann die Reaction durch Peptone, Albuminate und Salze (Kochsalz, phosphorsaure Salze) verhindert werden, ausserdem sind die Anilinfarbenlösungen weit weniger empfindlich als das Günzburg'sche Reagens und endlich geben sie auch mit organischen Säuren (Milch-, Essig-, Buttersäure) Reactionen, obschon dazu so grosse Mengen organischer Säuren nothwendig sind, wie sie sich im menschlichen Mageninhalte kaum jemals finden.

Höchstens hält noch die Resorcinprobe von Boas mit dem Günzburg'schen Reagens einen Vergleich aus, vor dem es sich sogar durch Billigkeit und grössere Haltbarkeit auszeichnet. Es besteht aus: Resorcinum resublimatum (5·0), Saccharum (3·0), Spiritus dilutus (ad 100·0). Die Ausführung der Probe geschieht wie mit dem Günzburg'schen Reagens. Ist freie Salzsäure im Mageninhalte vorhanden, so tritt beim Verdampfen eine rosa- bis zinnoberrothe Farbe auf, die beim Erkalten langsam schwindet. Wenn wir der Günzburg'schen Reaction den Vorzug gegeben haben, so liegt das daran, dass sie technisch leichter auszuführen und in ihren Ergebnissen sicherer zu beurtheilen ist.

In der Regel wird man sich in der Praxis damit begnügen, freie Salzsäure im Magensafte nachgewiesen zu haben. Für eine erschöpfende Untersuchung freilich wäre es noch nothwendig, eine Bestimmung der Menge der freien Salzsäure im Mageninhalte auszuführen.

Leider giebt es bis jetzt noch keine sichere und handliche Bestimmungsmethode für den praktischen Arzt. Selbst diejenigen Bestimmungsmethoden, welche in medicinischen Laboratorien gebräuchlich sind, leiden nicht selten an so grossen Fehlern, dass sie mit Recht den Spott gebildeter Chemiker herausfordern.

Wir gehen im Folgenden auf die Mengenbestimmung freier Salzsäure im Mageninhalte nur flüchtig ein.

In vielen Fällen genügt bereits die Bestimmung der Gesammtacidität des Magensaftes, um sich darüber ein Urtheil zu bilden, ob die vorher nachgewiesene freie Salzsäure des Magensaftes an Menge vermehrt oder vermindert ist. Eine solche Untersuchung lässt sich auch vom praktischen Arzte leicht und sicher durchführen. Man benutzt dazu eine $^1/_{10}$ Normalnatronlauge, von der 1 cbcm 0,003646 Salzsäure zur Sättigung braucht. Man verfahre in folgender Weise: in ein Becherglas werden 10 cbcm Magensaft mittels einer Saugpipette hineingethan und 5 Tropfen alkoholischer Phenolphtaleïnlösung hinzugethan. Eine dabei entstehende Trübung ist ohne Bedeutung. Darauf lasse man aus einer graduirten Burette so lange tropfenweise $^1/_{10}$ Normalnatronlauge in das Becherglas, welches man dabei beständig umherschwengt, hineinlaufen, bis der erste Tropfen eine bleibende röthliche Farbe erzeugt. Damit ist der Beweis gegeben, dass alle sauer reagirenden Körper im Mageninhalte durch die Normalnatronlauge gebunden sind, denn den geringsten Ueberschuss von Natronlauge erkennt man daran, dass er mit Phenolphthaleïn eine rosenrothe Farbe giebt. Aus der Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter Normalnatronlauge lässt sich leicht der Säuregrad des Magensaftes auf Salzsäure bezogen, berechnen. Wurden beispielsweise 4 cbcm Normalnatronlauge bis zum Eintritt der Endreaction verbraucht, so ergiebt sich folgende Rechnung:

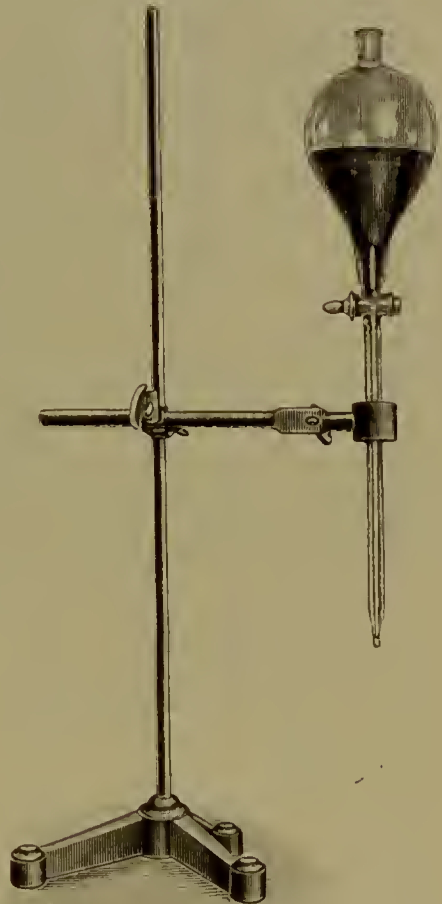
1 cbcm Normalnatronlauge	= 0,00364 g	Salzsäure,	
4 cbcm	= 0,01456 g	„	
in 10 cbcm Magensaft	= 0,01456 g	„	
in 100 cbcm Magensaft	= 0,15 g	„	= 0,15 %.

Sind für 10 cbcm Magensaft 4 cbcm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zur Sättigung nothwendig gewesen, so hätten 100 cbcm $4 \times 10 = 40$ $^1/_{10}$ Normalnatronlauge erfordert, und man bezeichnet darum kurz den Aciditätsgrad des Magensaftes = 40. Unter gesunden Verhälthältnissen schwankt die Gesammtacidität des Magensaftes zwischen 30 bis 70, was einem Salzsäurewerth von 0,1% bis 0,25% entspricht. Werthe unter 30 sprechen für eine zu geringe Menge und solche über 70 für ein Uebermaass von Salzsäure im Magensaft, die doch immerhin die Hauptmasse der sauren Körper im Magensafte ausmacht.

Wesentlich umständlicher und unsicherer gestaltet sich die Untersuchung, wenn man nicht die Gesammtacidität, sondern allein die freie Salzsäure im Magensafte bestimmen will. Wir gehen hier nicht auf die von Cahn & v. Mehring, Sjöquist, Helmer-Seemann,

Bourget, Hoffmann, Mintz, Hayem & Winter und Lüttke angegebenen Methoden ein, sondern beschränken uns darauf, das auf der Züricher Klinik übliche Verfahren zu beschreiben, welches von Leo angegeben worden ist.

Man füge zu 30 bis 40 cbcm Magensaft die gleiche Menge Aether und schüttele das Ganze kräftig und anhaltend in einem Scheidetrichter (vergl. Figur 179). Es gehen alsdann etwaige organische Säuren (Milch-, Essig-, Buttersäure) in den Aether über und beim Stehenlassen des Trichters setzt sich zu unterst Magensaft ab, welcher von organischen Säuren frei ist. Ueber dem Magensaft kommt der Aether zu stehen. Oeffnet man vorsichtig den Hahn des Scheidetrichters, so kann man in einem Becherglase bequem den Magensaft auffangen. Man misst nun in zwei Bechergläsern je 10 cbcm Magensaftes mittels einer Saugpipette ab. In das erste Becherglas lässt man noch 7 cbcm einer concentrirten Lösung von Kalciumchlorid laufen, setzt 5 Tropfen alkoholischer Phenolphthaleïnlösung hinzu und bestimmt mit $^1/_{10}$ Normalnatronlauge in der vorhin beschriebenen Weise die Gesammtacidität des Magensaftes.



179.
Scheidetrichter. $^1/_4$ nat. Grösse.

In das zweite Becherglas schüttet man zunächst eine Messerspitze pulverisirter Kreide. Die freie Salzsäure wird dadurch in der Kälte vollkommen neutralisirt, während andere saure Verbindungen, namentlich die sauren phosphorsauren Salze unbeeinflusst bleiben. Nach 5 Minuten wird der Magensaft filtrirt und die Kohlensäure durch Kochen aus dem Filtrate ausgetrieben. Nunmehr verfahre man wie mit dem ersten Becherglase: Hinzufügen von 5 cbcm concentrirter Kalciumchloridlösung und 5 Tropfen alkoholischer Phenophthaleïnlösung und Bestimmung der Gesammtacidität mittels $^1/_{10}$ Normalnatronlauge. Selbstverständlich verbraucht man für das zweite Becherglas weniger $^1/_{10}$ Normalnatronlauge, da die freie Salzsäure durch den hinzugesetzten kohlensauren Kalk gebunden war. Der Unterschied der verbrauchten Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zwischen dem ersten und zweiten Becherglase giebt unmittelbar den Werth der freien Salzsäure an.

Es sei folgendes Beispiel für die Berechnung angeführt:
für Glas 1 verbraucht 6,5 cbcm Normalnatronlauge,
" " 2 " 3,0 " "
für freie Salzsäure verbraucht 3,5 cbcm Normalnatronlauge,
3,5 cbcm Natronlauge entsprechen 0,0127575 g Salzsäure.
Also in 10 cbcm Magensaft 0,013 g freie Salzsäure oder in
100 cbcm = 0,13 g = 0,13 % freie Salzsäure.

Das Verhalten der freien Salzsäure im Magensafte kann nach dreierlei Richtungen hin Abweichungen zeigen; entweder kann freie Salzsäure im Magensafte ganz fehlen und man spricht dann von Anacidität (Inacidität) des Magensaftes, oder die freie Salzsäure des Magensaftes zeigt sich an Menge vermindert, es besteht Hypacidität (Subacidität), oder endlich der Magensaft enthält zu viel freie Salzsäure, und bekommt man es dann mit Hyper- oder Superacidität des Magensaftes (Hyperchlorhydrie) zu thun. Keines dieser drei Vorkommnisse ist nur für eine bestimmte Magenkrankheit charakteristisch, und man bekommt es bestenfalls mit Dingen zu thun, welche eine zweifelhafte Diagnose unterstützen können. Aber es kommt diesen Veränderungen namentlich noch ein therapeutischer Werth zu, denn es wäre widersinnig bei Hyperacidität die bei der Behandlung von Magenkrankheiten oft so kritiklos verordnete Salzsäure zu verschreiben, während dieselbe bei Anacidität und Hypacidität sehr wohl am Platze sein könnte.

Anacidität des Magensaftes kommt als ein sehr regelmässiges Symptom bei Magenkrebs vor, aber Ausnahmen von dieser Regel sind dennoch bekannt. Hat sich ein Magenkrebs aus einem runden Magengeschwüre entwickelt, so hat man sogar Superacidität beobachtet. Ausserdem sinkt dieses Zeichen noch dadurch in seinem diagnostischen Werthe, dass sich auch bei acutem und chronischem Magenkatarrh, bei Atrophie und Amyloiddegeneration der Magenschleimhaut und bei ausgedehnter Narbenbildung in Folge von Verätzung Anacidität des Magensaftes findet. Auch bei anämischen, kachektischen und fieberhaften Zuständen haben wir häufig Anaciditas gastrica angetroffen. Mitunter bildet sich Anacidität als Folge von secretorischen nervösen Störungen aus.

Hyperacidität des Magensaftes besteht häufig, aber durchaus nicht regelmässig, bei rundem Magengeschwür. Mitunter entwickelt sie sich als eine secretorische Neurose des Magens. Dabei kann sie sich mit einer krankhaft gesteigerten Abscheidung von Magensaft verbinden — Hypersecretion, Supersecretion des Magensaftes, Gastrorrhoe —, so dass der Magen, welcher im nüchternen Zustande bei Gesunden leer ist, eine an freier Salzsäure reiche Flüssigkeit bis

zu einer Menge von über 500 cbcm enthält, die ihre Natur als Magensaft dadurch verräth, dass sie freie Salzsäure beherbergt und kräftig Eiweissstoffe verdaut.

Ausser der Salzsäure können im Mageninhalte noch organische Säuren auftreten, unter welchen wir bereits Milchsäure, Essigsäure und Buttersäure genannt haben.

Milchsäure wurde von Ewald & Boas, wie bereits erwähnt, als ein normales Ausscheidungsproduct der Magenschleimhaut angesehen. Das ist jedoch unrichtig, und wenn sich auch in der ersten Zeit der Magenverdauung Milchsäure im Mageninhalte nachweisen lässt, so rührt dieselbe von der Nahrung her. Sorgt man dafür, dass Gesunde eine an Milchsäure freie Nahrung zu sich nehmen, z. B. eine Suppe von Knorr'schem Hafermehl, so wird Milchsäure im Mageninhalte des Gesunden vermisst. Dagegen tritt Milchsäure reichlich im Mageninhalte auf, wenn Kohlehydrate in der Magenhöhle stauen und der Milchsäuregährung anheimfallen. Besonders günstig scheinen die Bedingungen für Milchsäurebildung bei Magenkrebs gegeben zu sein, und es hat daher Boas behauptet, dass eine anhaltende und reichliche Bildung von Milchsäure im Mageninhalte in zweifelhaften Fällen für Magenkrebs spricht. Ob aber diese Angabe sich bei grösserer Erfahrung als zuverlässig bewähren wird, muss die Zukunft lehren.

Für den Nachweis von Milchsäure im Mageninhalte wird man in der Praxis kaum etwas Anderes als das Uffelmann'sche Reagens benutzen (Liquor ferri sesquichlorati 1 Tropfen, Acidum carbolicum 0,4. Aqua destillata 30,0). Das Reagens zersetzt sich leicht und muss vor dem Gebrauche frisch hergestellt werden. Die von Boas angegebene Methode ist für die Praxis zu umständlich.

Setzt man das Uffelmann'sche Reagens einer Flüssigkeit hinzu, welche Milchsäure enthält, so wandelt sich seine amethystblaue Farbe in einen kanariengelben Farbenton um. Verwechslungen und Irrthümer sind für einen Ungeübten möglich, denn auch Salzsäure, Essig- und Buttersäure ändern die Farbe des Uffelmann'schen Reagenses. Allein es handelt sich dabei nicht um eine kanariengelbe, sondern um eine grau- oder fahlgraue Farbe. Uebrigens sind dazu so hohe Concentrationsgrade der genannten Säure nothwendig. wie sie sich im Magensafte kaum jemals vorfinden. Auch Traubenzucker und Alkohol ändern die Farbe des Uffelmann'schen Reagenses. allein diesen Fehler kann man dadurch umgehen, dass man den Mageninhalt mit Aether schüttelt. wobei der Aether die Milchsäure aufnimmt, dass man dann den Aether verdunstet, den Rückstand in Wasser löst und nun die Probe mit dem Uffelmann'schen Reagens ausführt.

Essigsäure und Buttersäure sind unter gesunden Verhältnissen nicht im Mageninhalte anzutreffen, ausser sie wären mit der Nahrung genossen. Gleich der Milchsäure treten sie dann im Mageninhalte auf, wenn es zur Stauung des Mageninhaltes kommt, also namentlich bei Magenerweiterung, wobei sie sich durch abnorme Gährung der Kohlehydrate bilden. Oft kann man ihre Gegenwart an dem Geruche des Mageninhaltes erkennen: stechender saurer Geruch spricht für Gegenwart von Essigsäure, ranziger Geruch für Buttersäure.

Der chemische Nachweis von Essigsäure gestaltet sich folgendermaassen: Mageninhalt wird mit Aether ausgeschüttelt, der Aether abgehoben und verdunstet und sein Rückstand in Wasser gelöst. Die wässerige Lösung wird alsdann mit verdünnter Sodalösung sorgfältig neutralisirt. Setzt man dann einen Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung hinzu, so bildet sich, wenn Essigsäure zugegen ist, eine blutrothe Farbe, welche beim Kochen einen braunrothen Niederschlag von basisch essigsaurem Eisenoxyd giebt.

Zur Erkennung von Buttersäure im Mageninhalte benutzt man ebenfalls eine wässerige Lösung des Aetherrückstandes des mit Aether geschüttelten Magensaftes. Setzt man derselben ein Körnchen Chlorkalcium hinzu, so kommt es auf der Oberfläche der Flüssigkeit zur Ausscheidung von öligen Tropfen, falls Buttersäure in ihr enthalten ist, denn letztere kann sich in Salzlösungen nicht in Lösung erhalten.

Die quantitative Bestimmung organischer Säuren im Mageninhalt ist ohnedies umständlich, und da besondere diagnostische und therapeutische Vortheile nicht zu erwarten sind, nimmt man von ihr in der Regel Abstand.

Prüfung auf Pepsin im Magensafte.

Man kann es als Regel festhalten, dass, wenn ein Magensaft freie Salzsäure enthält, auch Pepsin in ihm zu finden ist. Um nun zu erkennen, ob dasselbe in genügend grosser Menge vorhanden ist, mache man folgenden Verdauungsversuch: man fülle vier Reagensgläschen in gleicher Höhe mit exprimirtem und filtrirtem Magensafte, lasse zunächst Gläschen 1 unberührt, füge zu Gläschen 2 0,2 bis 0,5 Pepsin, zu Gläschen 3 einen bis zwei Tropfen officineller Salzsäure und zu Gläschen 4 Pepsin und Salzsäure in den eben genannten Mengen. Darauf lasse man in jedes Gläschen ein kleines, dünnes, gleich grosses Scheibchen Hühnereiweiss fallen, welches man mit einem Korkbohrer aus einem hartgesottenen Ei herausgestossen hat. Alle Röhrchen werden alsdann für einige Stunden bei Körpertemperatur in einen Wärmeschrank gestellt. Ist die Eiweissscheibe im Gläschen 1 kräftig angedaut, so enthält der Magensaft sowohl Salzsäure als auch Pepsin

in ausreichender Menge. Findet sich nur in dem Gläschen 2 eine kräftige Verdauung, so beweist das Mangel an freier Salzsäure. Gläschen 3 zeigt dann eine lebhafte Verdauung, wenn der Magen an Pepsin arm ist, während eine lebhafte Verdauung nur im Gläschen 4 mit Salzsäure- und Pepsinarmuth des Mageninhaltes zusammenhängt. Statt Eiweissscheiben kann man auch gleich grosse Fibrinflocken zu dem Verdauungsversuche benutzen, welche schon nach einer Stunde Verdauungsveränderungen zeigen.

Prüfung auf Labferment im Magensafte.

Man nehme 10 cbcm ungekochte Milch, füge ihr 5 Tropfen filtrirten Magensaftes hinzu und lasse das Ganze in einem Brütofen bei 37 bis 40 °C stehen. Nach 1/4 bis 1/2 Stunde hat sich in der Milch Kaseïn niedergeschlagen, wenn im Mageninhalte Labferment vorhanden war. Wenn freie Salzsäure im Magensafte enthalten ist, lässt sich in ihm auch Labferment erwarten. Es fehlt wie die Salzsäure bei Magenkrebs und bei Atrophie der Magenschleimhaut.

Mitunter kommt im Magensaft nicht Labferment, sondern eine Vorstufe desselben, Labzymogen vor, welches sich durch Salzsäure erst in Labferment umwandelt. Labzymogen führt dann eine Gerinnung ungekochter Milch herbei, wenn man der vorhin angegebenen Mischung 2 cbcm concentrirter Lösung von Kalciumchlorid hinzusetzt.

Anhangsweise wollen wir noch darauf hinweisen, dass sich im Beginne der Magenverdauung noch die Verdauung von Stärke in der Magenhöhle vollzieht. Erst dann, wenn Salzsäure in grösserer Menge von der Magenschleimhaut ausgeschieden ist, hört die Stärkeverdauung im Magen auf und wird erst wieder im Darm fortgesetzt. Die Verdauung der Stärke leidet im Magen alle Male dann, wenn es sich um eine Hypersecretion von Salzsäure handelt, und man erkennt diese Störung daran, dass bei Zusatz einer Jod-Jodkalilösung (Lugol'sche Lösung) zum Mageninhalte eine tief blaue Farbe auftritt, da Stärkemehl durch Jod gebläut wird. Ist Stärkemehl bereits in Amylodextrin umgewandelt, so entsteht mit Lugol'scher Lösung eine violette Farbe. Erythrodextrin giebt mit dem genannten Reagens eine röthliche bis mahagonibraune Farbe, während die Endproducte der Stärkemehlverdauung, Achroodextrin und Maltose, keine Farbenveränderung eingehen.

c) Untersuchung des Erbrochenen.

In der Regel genügt eine makroskopische und mikroskopische Untersuchung des Erbrochenen für diagnostische Zwecke. Eine chemische Untersuchung ist nur von untergeordneterem Werthe, da bei der Beschaffenheit des Erbrochenen so viele Zufälligkeiten mit-

zusprechen pflegen, dass man aus den Ergebnissen einer chemischen Untersuchung keine sehr weit gehenden Schlüsse auf die Zusammensetzung des Magensaftes wird ziehen können. Am ehesten gewinnt sie dann an Bedeutung, wenn es sich um Personen handelt, bei welchen die Einführung einer Sonde nicht gestattet ist. Man filtrirt dann das Erbrochene und verfährt mit dem Filtrat genau so, wie wenn man es mit der Sonde heraufgeholt und mit filtrirtem Magensafte zu thun hätte.

Makroskopische Untersuchung des Erbrochenen.

Bei der makroskopischen Untersuchung des Erbrochenen hat man auf Menge, Consistenz, Geruch, Geschmack, auf die gröberen Bestandtheile und vor Allem auf das Aussehen zu achten.

Die Menge des Erbrochenen ist in erster Linie von der Füllung des Magens, sowie von der Häufigkeit, Intensität und zeitlichen Dauer des Brechactes abhängig. Besonders grosse Mengen werden bei Erweiterungen des Magens zu Tage befördert, was sich leicht begreift, wenn man erfährt, dass der erweiterte Magen zuweilen den grössten Theil der vorderen Bauchfläche einnimmt und bis weit über 10 Liter Flüssigkeit zu fassen im Stande ist. Zugleich ist es für dieses Leiden charakteristisch, dass mitunter in längeren Pausen, aber häufig jedes Mal erstaunlich grosse Massen auf einmal entleert werden: in einer Beobachtung von Blumenthal wurden Mengen bis zu 8 Liter auf einmal erbrochen. Werden bereits im nüchternen Zustande grössere Speisemassen durch Erbrechen aus dem Magen entleert, so deutet dies auf motorische Schwäche des Magens hin. Das Gleiche ist der Fall, wenn Erbrechen von Speisen längere Zeit nach eingenommener Mahlzeit eintritt, zu welcher ein gesunder Magen bereits wieder leer zu sein pflegt.

In der Mehrzahl der Fälle hängt die Consistenz des Erbrochenen von der Beschaffenheit der Nahrung und von den an ihr durch die Verdauung hervorgebrachten Veränderungen ab. Demnach stellen sich die festen Bestandtheile bald in einem krümeligen und bröckeligen, bald in einem breiigen oder flüssigen Zustande dar. Doch giebt es, wie späterhin ausführlich gezeigt werden wird, gewisse Formen des Erbrechens, durch welches fast ausschliesslich flüssige Massen herausbefördert werden, deren Consistenz bald dünn und wässerig, bald zäh und schleimhaltig ist. Bei grösseren Magenblutungen wird das Blut fast ausnahmslos klumpig geronnen und in Form der allbekannten Cruormassen ausgebrochen. An den erbrochenen Massen bei Magenerweiterung beobachtet man nicht selten Schichtenbildung; zu unterst liegt eine krümelige Sedimentschicht, über ihr kommt eine wässerige,

oft durchsichtige Schicht zu stehen, dann folgt eine Schicht festerer, schwimmender Speisetheile und zu oberst oft eine Schaumschicht.

Die Reaction des Erbrochenen lässt sich leicht durch Reagenspapier bestimmen und wird in der Regel als sauer befunden werden. Eine excessive Säurebildung tritt dann ein, wenn es sich um abnorme Zersetzungs- und Gährungsvorgänge in der Amylumverdauung des Magens handelt. Man beobachtet dies am häufigsten bei chronischem Magenkatarrh und Gastrektasie. In solchen Fällen pflegen die Kranken über ein eigenthümliches Stumpfsein der Zähne zu klagen, welches sich unmittelbar nach dem Brechacte einstellt. Auch habe ich bei einem Kranken in meiner Sprechstunde erfahren, dass das grüne Wolltuch des Schreibtisches zufällig mit dem Mageninhalte verunreinigt an den betreffenden Stellen röthliche Flecke bekam und nach einigen Stunden zunderartig zerfiel. Auch bei Hypersecretion und Hyperacidität des Magensaftes tritt eine stark saure Reaction auf.

Alkalische Reaction wird namentlich bei dem s. g. Wasserbrechen beobachtet, auf welches späterhin genauer eingegangen werden wird, oder dann, wenn so reichlich Blut dem Mageninhalte beigemischt ist, dass die Säure des Magens mehr als neutralisirt wird.

Der Geruch der erbrochenen Massen ist meist säuerlich; in den im Vorhergehenden berührten Fällen von abnormer Säurebildung in Folge von Gährung nimmt er oft einen stechend sauren oder ranzigen Charakter an, welcher auf Gegenwart von Essig- oder Buttersäure hinweist. Zuweilen mischen sich ihm Gerüche bei, wie sie der vorausgegangenen Nahrung eigenthümlich. Ein prognostisch sehr ungünstiges Zeichen ist es, wenn das Erbrochene einen fäculenten oder Kothgeruch annimmt. Fast ausnahmslos handelt es sich dabei um Verschliessung des Darmrohres und man bezeichnet den Krankheitszustand als Ileus (Passio iliaca s. Miserere). Nicht richtig ist es, wenn man früher gemeint hat, dass Kothbrechen nur bei Verschluss des Dickdarmes auftrete, und der Unterscheidung zwischen fäkulentem und fäkaloidem Geruche des Erbrochenen in dem Sinne Gewicht beigelegt hat, dass letzterer auf Verschluss des Dünndarmes hindeuten sollte.

Das Erbrochene bei Urämischen zeichnet sich oft durch einen eigenthümlich stechenden und ammoniakalischen Geruch aus, welchen man als urinös bezeichnen kann. Es verdankt diese Eigenschaft der Ausscheidung von Harnstoff durch die Magenschleimhaut und der baldigen Umsetzung desselben in kohlensaures Ammoniak. Gesellen sich aber Magenblutungen hinzu, so nehmen die erbrochenen Massen oft einen widerlichen und aashaften Gestank an. Aber auch bei Magenkrebs, namentlich wenn er mit Gastrektasie verbunden ist, wird zu-

weilen ein fauliger, aashafter oder nach Schwefelwasserstoff riechender Gestank beobachtet.

Besonders wichtig kann der Geruch des Erbrochenen bei der Diagnose gewisser Vergiftungen werden. Beispielsweise riecht das Erbrochene bei Phosphorvergiftung nach Knoblauch und bei Nitrobenzolvergiftung nach Bittermandeln.

Einen eigenthümlichen an Pflaumenmus erinnernden Geruch beobachtete ich bei Leberechinokokken, welche in den Magen durchgebrochen waren.

Ueber den Geschmack des Erbrochenen wird man sich begreiflicherweise durch den Kranken unterrichten lassen. Meist wird das Erbrochene als sauer oder, falls es Gallenbestandtheile oder Peptone (Ewald) enthält, als bitter schmeckend bezeichnet.

Unter den gröberen festen Bestandtheilen des Erbrochenen werden Nahrungsmittel häufig mehr oder minder gut herauserkannt. In Fällen von Kotherbrechen können sich geformte Kothballen dem Erbrochenen beimischen, falls das Hinderniss sehr tief im Dickdarme sitzt. Auch muss erwähnt werden, dass zuweilen Askariden, Taenienglieder, Oxyuren, Anchylostomen und Trichinen im Erbrochenen beobachtet worden sind, nachdem sie zuvor aus dem Darme in den Magen gelangt waren. Desgleichen hat man Echinokokkenblasen, welche aus der Nachbarschaft, am häufigsten aus der Leber, in die Magenhöhle durchgebrochen waren, in dem Erbrochenen auftreten gesehen. Meschede hat über eine Beobachtung berichtet, in welcher in dem Erbrochenen sehr zahlreiche lebende Käsemaden gefunden wurden, während Gerhardt über Dipterenlarven, und Küchenmeister, Lublinski, Gerhardt & Kölliker u. A. über Fliegenlarven verschiedener Fliegenarten (Musca domestica, M. vomita, Anthomya scolaris, Anthomya canicularis, Tachomyca fusca, Tabnus) im Erbrochenen berichten.

Es ist hier der Ort daran zu erinnern, dass der Arzt besonders durch Hysterische vielfachen Täuschungen ausgesetzt ist, und dass ihm mitunter Insectenlarven, lebende Thiere und Aehnliches angeblich als Erbrochenes von solchen Personen vorgezeigt werden, welche dadurch ein ganz besonderes Interesse auf sich zu ziehen wünschen.

Andererseits aber muss man wissen, dass zuweilen Bestandtheile der Nahrung, welche in Wahrheit erbrochen sind, bei oberflächlicher Untersuchung zu abenteuerlichen Vorstellungen Veranlassung gegeben haben. So hat Fritsch eine sehr lehrreiche Beobachtung mitgetheilt, in welcher angeblich ein lebendes Thier ausgebrochen sein sollte, welches sich bei genauerer Untersuchung als unverdauter Magen- und Darmcanal der Quappe (Lota fluviatilis) ergab (Figur 180).

In manchen Fällen hat man Gallensteine im Erbrochenen gefunden, die offenbar nicht auf andere Weise als nach vorhergegangener Verschwärung der Gallenwege und der Wand des Magens, resp. Dünndarmes in den Magenraum hineingelangt sein konnten. Auch sind fibrinöse Membranen bei Erwachsenen bei fibrinöser (croupöser) Gastritis beobachtet worden.

Laboulbène beschrieb einen Fall von Schwefelsäurevergiftung, bei welchem es am 15ten Tage zur Entleerung eines 20 cm langen und 12 cm breiten Schleimhautfetzens durch Erbrechen kam.



180.

Magen- und Darmcanal von Lota fluviatilis, aus dem Erbrochenen eines 47jährigen Mannes. Nach Fritsch (Virchow's Archiv, Band 65 Tafel XVIII).

Nach Ausspülungen des Magens, namentlich bei Anwendung der Magenpumpe sind kleine Schleimhautfetzen mehrfach beobachtet worden. Boas sah dieselben dann nicht selten, wenn er sich aus dem nüchternen Magen durch den Magenschlauch Inhalt verschafft hatte, und konnte durch mikroskopische Untersuchung dieser Fetzen wiederholentlich die anatomischen Veränderungen auf der Magenschleimhaut demonstriren.

Nicht selten sind die erbrochenen Massen mit Luftblasen untermischt, und in Fällen von abnormer Magengährung, vor Allem bei Gastrectasie, sieht man beim Stehen im Erbrochenen sich mehr oder

minder reichlich Gasblasen entwickeln, die Massen aufschäumen und über das Sammelgefäss allmählich herausfliessen.

Mit dem Erbrochenen dürfen nicht aus dem Oesophagus herausgewürgte Massen verwechselt werden, wie sie namentlich bei Verengerung und Pulsionsdivertikel der Speiseröhre auftreten. Dieselben lassen keine Verdauung, sondern nur eine Maceration der Speisen erkennen und zeigen oft keine saure, sondern alkalische Reaction. Jedenfalls hängt ihre Reaction allein von derjenigen der Nahrung ab. Gerhardt beobachtete bei Soor der Speiseröhre, dass ein mehrere Centimeter langer Pfropf herausgewürgt wurde, welcher nur aus Soorpilzen bestand. Auch bei Katarrh der Speiseröhre haben Birch-Hirschfeld und Scharnnov ein Herauswürgen von röhrenförmigen Gebilden beschrieben, die aus abgestossenen Epithelzellen der Oesophagusschleimhaut zusammengesetzt waren.

Unter den verschiedenen Formen von Erbrochenem, welche sich durch ein besonderes Aussehen auszeichnen, seien folgende beschrieben:

a) Wässeriges Erbrechen.

Bei chronischem Magenkatarrh, besonders bei demjenigen der Säufer, bei Magengeschwür und Magenkrebs wird nicht selten im nüchternen Zustande Erbrechen von dünner, wässeriger und mehr oder minder klarer Flüssigkeit beobachtet, von welcher v. Frerichs mit Sicherheit nachgewiesen hat, dass sie der Hauptsache nach aus verschlucktem Speichel besteht. Die Kranken verschlucken unvermerkt während der Nacht Speichel, welchen sie früh morgens durch Erbrechen herausbefördern, — Vomitus matutinus. Die Erscheinung ist unter dem Namen des Wasserbrechens, Wasserkolks, Herzwurms oder Waterbrash bekannt. Gewöhnlich enthält die Flüssigkeit einzelne Flöckchen, welche aus Epithelzellen, Fetttröpfchen etc. bestehen und sich nach ruhigem Stehen zu Boden senken. Ihre Reaction ist am häufigsten alkalisch, doch kann sie durch Beimischung von Magensaft und Mageninhalt eine neutrale oder saure Reaction annehmen. Ihr specifisches Gewicht schwankt zwischen 1004 bis 1007, und dementsprechend erweist sie sich an festen Bestandtheilen arm (4,52 bis 6,88 p. m.). Auf Zusatz von Eisenchlorid nimmt sie eine dunkelblutrothe Farbe an, enthält also die dem Speichel eigenthümliche Rhodanverbindung, und bei Hinzufügen von Alkohol lässt das sehr eiweissarme Fluidum eine in Flocken ausfallende Substanz wahrnehmen, welche Stärke in Traubenzucker überführt.

Zu dem wässerigen Erbrochenen gehören auch jene Massen, welche im Verlaufe der asiatischen Cholera beobachtet werden. Hat sich der Magen zunächst seiner Speisebestandtheile durch Erbrechen entledigt, so treten sehr bald dünne wässerige Massen auf, deren Aus-

sehen lebhaft an das berüchtigte Aussehen der Reiswasserstühle erinnert. Die erbrochenen Massen zeigen zahlreiche Flocken, welche sich bald zu Boden senken und über sich eine gelbliche oder graue oder seltener eine leicht grünliche Flüssigkeit stehen lassen. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man in den Flocken Gruppen von Cylinderepithelien der Magen- und Darmschleimhaut, welche durch Schleimmassen zusammengehalten werden. Die Flüssigkeit verbreitet einen faden oder anfänglich auch leicht säuerlichen Geruch und besitzt bald alkalische, bald saure Reaction. Ihr specifisches Gewicht schwankt zwischen 1002 bis 1007, und ihre festen Bestandtheile pflegen zwischen 4,0 bis 6,0 p. m. zu wechseln. Die Flüssigkeit ist arm an Eiweiss, welches sich in grösserer Menge bei alkalischer als bei saurer Reaction zu finden pflegt. Harnstoff und kohlensaures Ammoniak lassen sich meist in ihr nachweisen, und unter den anorganischen Salzen wiegt besonders Kochsalz vor. Sehr selten kommen in ihr Koch's Kommabacillen vor.

b) Schleimiges Erbrechen.

Bei gewissen entzündlichen Zuständen der Magenschleimhaut wird zuweilen schleimiges Erbrechen beobachtet. Dasselbe stellt zähe, gallertartige, mehr oder minder getrübte Massen dar, welche bald farblos, bald durch Galle grünlich verfärbt und oft mit Speiseresten vermischt sind.

Man hüte sich vor einer Verwechselung mit zähen, fadenziehenden, schleimartigen Massen, welche durch schleimige Gährung der Kohlehydrate im Magen gebildet werden. v. Frerichs hat zuerst auf dieses Vorkommniss aufmerksam gemacht und gezeigt, dass diese Massen oft in beträchtlicher Menge und wegen ihrer Zähigkeit in der Regel unter grosser Anstrengung durch Erbrechen entleert werden. Auch ist bereits von ihm hervorgehoben worden, dass sich wirklicher Schleim gewöhnlich nicht in grosser Menge im Erbrochenen findet. Im Einzelfalle würde sich durch die chemische Untersuchung leicht entscheiden lassen, ob man es mit wahrem Schleimbrechen oder mit dem zuletzt beschriebenen Zustande zu thun hat.

c) Blutiges Erbrechen. Haematemesis.

Das Aussehen von blutigem Erbrochenen richtet sich vornehmlich nach der Menge des Blutes und der Art der Blutung. Mitunter werden unbedeutende Blutungen nach heftigen Brechbewegungen beobachtet, offenbar, weil kleine Schleimhautgefässe durch die stürmischen Contractionen der Magenwand zum Bersten gebracht werden. Die Blutbeimengungen pflegen dabei unerheblich zu sein und stellen meist frisch blutrothe Aederungen und punktförmige Sprenkelungen des Erbrochenen dar.

Haben sich kleinere, aber wiederholte Magenblutungen ausgebildet und haben diese längere Zeit in der Magenhöhle verweilt, so tritt bald unter der Einwirkung des Magensaftes eine Umwandlung des Blutfarbstoffes ein, und es werden schmutzig-braunrothe oder schwärzliche und russfarbene Massen erbrochen, welche man um ihres Aussehens willen auch als kaffeesatzartige oder chokoladenfarbene Massen zu bezeichnen pflegt. Man hat früher vielfach gelehrt, dass ein derartiges Erbrechen nur bei Magenkrebs vorkomme. Dies ist falsch, denn man begegnet ihm auch bei Magengeschwür, bei toxischen Entzündungen der Magenschleimhaut, namentlich bei Säurevergiftungen, und bei Zuständen von s. g. Blutdissolution, beispielsweise im Verlaufe von Cholämie und Urämie, sobald die vorhin angegebenen Bedingungen verwirklicht sind.

Bei acuten und umfangreichen Magenblutungen pflegt sich der Magen sehr schnell seines fremdartigen Inhaltes zu entledigen, und dementsprechend wird das Blut in geronnenen Klumpen und lockeren dunkel-schwarzen Kruorgerinnseln, seltener hellroth und schaumig ausgebrochen.

Die Blutmenge ist sehr verschieden, kann jedoch bis über einen Liter betragen. Am häufigsten wird durch ein rundes Magengeschwür zu solchen Blutungen Veranlassung gegeben. Bereits an anderer Stelle ist darauf aufmerksam gemacht worden, dass umfangreiche Magenblutungen zur Verwechselung mit Bluthusten führen können (vergl. S. 346).

Es muss noch hervorgehoben werden, dass Blutbrechen nicht unter allen Umständen auf den Magen zu beziehen ist. Blutungen aus der Speiseröhre, aus dem Rachen und aus der Nasenhöhle können, wenn grössere Blutmengen in den Magen hinabgeflossen sind, zu Blutbrechen führen. Nur selten ereignet es sich, dass beträchtliche Blutungen aus dem Dünndarme in die Magenhöhle hinauffliessen, erbrochen werden und damit eine Magenblutung vortäuschen.

Verwechselungen zwischen Blutbrechen und ähnlich aussehendem Erbrechen dürften bei einiger Umsicht leicht und sicher zu vermeiden sein. Brinton hat besonders hervorheben zu müssen geglaubt, dass während des Gebrauches von Eisenpräparaten schwärzliches Erbrochene beobachtet wird, welches für Blutbrechen gehalten werden könnte. Die Anamnese, die mikroskopische Untersuchung und die chemische Reaction auf Eisen würden einen Irrthum nicht aufkommen lassen. Gleiches gilt für das schwärzliche Erbrechen bei solchen Personen, welche Wismuthpräparate eingenommen haben. Auch kann man hier die schwarzen Krystalle des Medicamentes leicht mikroskopisch nachweisen. Ebenso einfach pflegt die Entscheidung

bei solchen Personen zu sein, welche sich durch Speisen oder Getränke von rother Farbe übernommen haben und bei eintretendem Erbrechen durch die Angst vor einer Magenblutung gequält werden. Am häufigsten ist mir dieses Vorkommniss bei solchen Leuten begegnet, welche sich an rothen Rüben, Fleischwurst oder Rothwein zu gütlich gethan hatten.

d) Eiteriges Erbrechen.

Erbrechen von Eitermassen wird sehr selten beobachtet. In der Regel steht es nicht mit Erkrankungen der Magenwände in Verbindung (phlegmonöse Gastritis), sondern fast immer handelt es sich um Abscesse, welche aus benachbarten Organen in die Magenhöhle durchgebrochen sind.

e) Galliges Erbrechen.

Eine Beimischung von Galle zu den erbrochenen Massen wird überaus häufig gesehen. Sie giebt dem Erbrochenen eine grünliche oder gelbliche Farbe und verleiht ihm einen intensiv bitteren Geschmack. Eine besondere diagnostische Bedeutung kommt diesem Ereignisse nicht zu.

Bei Entzündungszuständen der abdominalen Organe, namentlich bei Perforationsperitonitis, beobachtet man öfters Erbrechen von dicklichen und eigenthümlich grasgrünen oder grünspanartig verfärbten Massen, welche man um ihres Aussehens willen als Massae herbaceae oder Vomitus aeruginosus bezeichnet hat. Die grüne Farbe verdanken sie dem reichen Gehalte an Gallenfarbstoff, welcher sich durch die freie Säure des Magens in Biliverdin umgewandelt hat und als solcher durch die bekannte Farbstoffreaction mit Salpetersäure leicht nachzuweisen ist. v. Frerichs fand ihre Reaction sauer und bestimmte ihr specifisches Gewicht auf 1005. Die Flocken, welche in der lauchgrünen Flüssigkeit schwimmen, bestehen aus Pflaster- und Cylinderepithelien, aus Fetttropfen und amorphem Schleime, welche Bestandtheile durch den Gallenfarbstoff mehr oder minder intensiv grünlich verfärbt sind.

f) Kotherbrechen.

Die beim Kothbrechen entleerten Massen fallen vor Allem durch den fäcalen Geruch auf. Sie sind von grünlicher oder kothartig-gelblicher Farbe und gewöhnlich von flüssiger Consistenz, doch kann es auch vorkommen, dass festere Kothballen ausgebrochen werden. Kothbrechen deutet fast ausnahmslos auf einen mechanischen Verschluss des Darmrohres hin, obschon Beobachtungen bekannt sind, in welchen wahrscheinlich in Folge von partieller Lähmung des Darmrohres bei Peritonitis und typhösen Processen Kotherbrechen entstand, ohne dass eine Unwegsamkeit am Darme aufgefunden werden konnte.

Rosenstein behandelte einen 9jährigen Knaben, welcher anfallsweise Kothknollen ausbrach, während Muskelkrämpfe und Bewusstlosigkeit bei ihm auftraten. Es trat Heilung unter Gebrauch von Bromkali auf. Vielleicht führte hier ein umschriebener Krampf der Darmmuskulatur das Kothbrechen herbei.

Nasse hat in einem Falle Erbrechen von Fett beobachtet, ohne dass man im Stande war, eine Fetteinfuhr durch Speisen nachzuweisen.

Es sei hier noch an die diagnostische Bedeutung der Ructus erinnert. Bei Personen mit Magen- und Darmkrankheiten wird Aufstossen von Gasen häufig angetroffen. Gewöhnlich fallen die letzteren durch den eigenthümlichen Geruch auf, welcher bald säuerlich, bald gegohren, brenzlich und ranzig ist, bald den Gestank von Schwefelwasserstoff verbreitet. Von besonderem Interesse ist das Aufstossen von brennbaren Gasen, welches von Carius, Popoff, Friedreich & Schulze, am genauesten aber von v. Frerichs, Heynsius u. A. studirt und beschrieben worden ist. In allen Beobachtungen hat es sich um Fälle von Magenerweiterung gehandelt. bei welcher abnorme Gährungsvorgänge bestanden. Die Kranken hatten die auffällige Erscheinung zuerst durch Zufall bemerkt, indem es ihnen mehrfach begegnete, dass, wenn sie beim Anzünden der Cigarre Gase aufstiessen, diese in Brand geriethen, so dass sie sich Schnurrbart und Gesichtshaut versengten. Es wurden Flammen beobachtet, welche die Länge von einem Drittelmeter erreichten und sich häufig unter einem gelinden Knalle ausbildeten. Während in den Beobachtungen von Popoff und Schultze die Flamme bläulich brannte und nur geringe Leuchtkraft besass, zeigte sie bei dem von v. Frerichs beobachteten Kranken eine gelbliche Farbe. Bei der Analyse der Gase wurden O, N, H, und CO_2 gefunden, wobei sich das Verhältniss zwischen O:N demjenigen der atmosphärischen Luft näherte. Bei dem Kranken von v. Frerichs wurde aber noch mit Sicherheit Sumpfgas (CH_4) nachgewiesen, auch Spuren von ölbildendem Gase. Kuhn wies noch Kohlenoxyd (CO) und Boas Schwefelwasserstoff nach.

Mikroskopische Untersuchung des Erbrochenen.

Die mikroskopischen Bestandtheile des Erbrochenen hängen zum Theil vom Zufalle ab. Die Hauptmasse bilden gewöhnlich Bestandtheile der Nahrung, und es begreift sich leicht, dass es unmöglich und zwecklos wäre, an diesem Orte aller Vorkommnisse zu gedenken. Für denjenigen, welcher sich mit den Elementen der mikroskopischen Untersuchung von pflanzlichen und thierischen Geweben vertraut gemacht hat, wird eine ernste Schwierigkeit nur selten aufkommen, wenn es sich um Bestimmung des Ursprunges von Nahrungsbestandtheilen handelt (vergl. Figur 181). Kaum hervorgehoben darf es werden, dass sich selbstverständlich die Veränderungen der Gewebe für die ver-

schiedenen Fälle sehr mannichfaltig darstellen. Die verdauende Kraft des Magensaftes, die Natur der Ingesta und die Dauer ihres Verweilens in der Magenhöhle sind hierbei von entscheidendem Einflusse. Demnach stellen sich die einzelnen Theile bald im Zustande einfacher Quellung und Maceration, bald in demjenigen beginnender oder vorgeschrittener Auflösung dar.

Besonders deutlich pflegt sich der unter dem Einflusse des Magensaftes fortschreitende corpusculäre Zerfall an den quergestreif-



181.

Häufigere Bestandtheile aus dem Erbrochenen.
m = Muskelfasern. e = Epithelzellen der Mundhöhle. p = Pflanzenzellen. b = Bacterien und Leptothrixfäden. f = Fetttröpfchen aus Milch, zum Theil mit auskrystallisirtem Fett. s = Stärkekörnchen. Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

ten Muskelfasern verfolgen zu lassen, wie dies v. Frerichs in seinen berühmten Untersuchungen über die Verdauung eingehend studirt und geschildert hat. Es wird hierbei zunächst das lockere Bindegewebe gelöst, so dass sich die einzelnen Muskelprimitivbündel von einander trennen. Daran schliesst sich ein Untergang des Sarcolemms. Es löst sich darauf die zwischen den Querstreifen liegende Substanz, so dass das Muskelprimitivbündel in eine Reihe auf einander

folgender Scheiben zerfällt. Endlich gehen auch diese unter Bildung einer krümeligen Masse zu Grunde. Dieser Zerfall geht langsam vor sich und schreitet von der Oberfläche in die Tiefe vor.

Unschwer verstehen lässt es sich, dass die Veränderungen der Speisetheilchen dann besonders hochgradige sein werden, wenn die ausgebrochenen Massen nicht wie in der Mehrzahl der Fälle aus dem Magen, sondern aus dem Darmtracte herstammen.

Im letzteren Falle regelmässig, mitunter aber auch bei einfachem Magenerbrechen gesellen sich dem Erbrochenen Gallenbestandtheile hinzu. Dieselben erscheinen unter dem Mikroskope als grüne oder gelbe, kothfarbene Massen, welche bald krümelige, körnige und flockige Theile darstellen, bald die Speisetheilchen durchtränken und ihnen eine abnorme Farbe verleihen.



182.

Hefezellen aus dem ausgeheberten Mageninhalt eines an Pyloruskrebs und Magenerweiterung leidenden 42jährigen Mannes. Vergr. 275fach. (Eigene Beobachtung.)

Ein nicht seltenes Vorkommniss im Erbrochenen stellen Pilze dar, und es ist hier besonders der Hefepilze und Spaltpilze zu gedenken.

So lange es sich um vereinzelte Exemplare von Hefepilzen handelt, haben dieselben keine pathologische Bedeutung, denn in geringer Anzahl werden sie, wie schon v. Frerichs gezeigt hat, sehr gewöhnlich im Mageninhalte angetroffen. Dagegen nehmen sie sehr erheblich an Zahl zu und gewinnen eine ernste Bedeutung, wenn der Mageninhalt staut und sich Gährungsvorgänge und Abnormitäten in der Amylumverdauung im Magen entwickeln. Hefepilze sind an ihrer ovalen Form leicht zu erkennen (vergl. Figur 182).

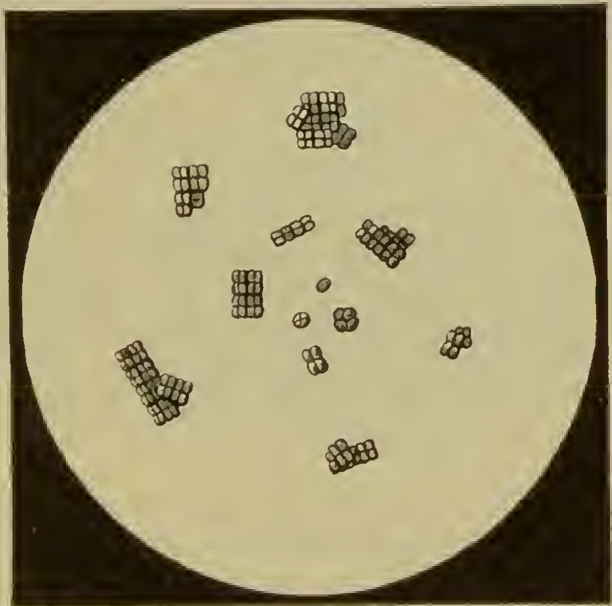
Mitunter wird im Erbrochenen Soorpilz, Oïdium albicans angetroffen. Oft stammt derselbe aus der Mundhöhle oder aus der Speiseröhre, seltener rührt er von der Magenschleimhaut selbst her.

Mehrfach hat man ausser Hefepilzen noch Schimmelpilze (Mucor) im Erbrochenen beobachtet. Dieselben haben keine besondere Bedeutung.

Spaltpilze, Schizomyceten, werden wohl ausnahmslos in frisch erbrochenen Massen angetroffen und nehmen namentlich bei

Stauungen der Speisen im Magen an Menge beträchtlich zu. Dieselben gelangen mit den Speisen in die Magenhöhle hinein, um so mehr, als die Mundhöhle ungewöhnlich reich an Spaltpilzen mannichfaltigster Art ist. Miller und de Bary haben gezeigt, dass es sehr verschiedene Formen von Spaltpilzen im Magen giebt, denen auch verschiedene Functionen und gährungserregende Eigenschaften zukommen.

Selbstverständlich ist, dass man sich hier wie überall vor Verwechslungen mit Pilzen zu hüten hat, deren Keime erst nachträglich aus der Luft in das Erbrochene hineingerathen sind und hier einen günstigen Boden zur Entwicklung und Fortpflanzung gefunden haben. Auch sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass sich Pilze aus der Speiseröhre und der Mundhöhle als zufällige und unwesentliche Beimengungen dem Erbrochenen hinzugesellen können. So trifft man in manchen Fällen die ovalen Sporen und breiten gegliederten Fäden des Soorpilzes (Oïdium albicans) an, während man in anderen den dünnen und zierlichen Fäden der Leptothrix buccalis begegnet.



183.
Sarcina ventriculi aus dem Erbrochenen. Vergr. 275fach. (Eigene Beobachtung.)

Den besprochenen Pilzformen schliesst sich auf's engste die in Bezug auf ihre eigentliche Natur vielfach umstrittene Sarcina ventriculi an. Während man sie früher zu den Algen gezählt hat, rechnet man sie neuerdings den Schizomyceten zu. In dem Erbrochenen ist dieselbe zuerst von Goodsir 1842 gesehen und beschrieben worden, aber die Kenntniss ihrer Entwicklungsgeschichte verdankt man den bahnbrechenden Untersuchungen von v. Frerichs. Die Grundform der Sarcina stellt sich als quadratische Zelle dar, welche durch tiefe Einschnitte in vier regelmässige Felder getheilt ist (vergl. Figur 183). Die Zellen liegen bald vereinzelt, bald sind sie zu 2, 4, 8, 16, 32 u. s. f. in Form von Platten mit einander vereinigt. Nicht unpassend hat man sie um ihres Aussehens willen mit einem geschnürten Waarenballen verglichen. Man kann eine grössere und eine kleinere Form von Sarcina unterscheiden, von welchen die erstere heller. die letztere mehr bräunlich ist. Die einzelne Zelle wächst bis zu dem Durchmesser von

0,01 mm an. Gewöhnlich lassen sich in ihrem Inneren zwei bis vier blasse oder leicht röthliche Kerne erkennen. Sehr häufig legen sich mehrfache Sarcinaplatten über einander, so dass dadurch bräunliche, undurchsichtige Haufen gebildet werden, deren eigentliche Zusammensetzung man nur am Rande herauserkennen kann. Fügt man einem solchen Präparate einen Tropfen verdünnter Kalilauge hinzu und sorgt durch Aufsaugen mittels Fliesspapieres für schnellen Zufluss und Abfluss des Reagens, so bietet sich nicht selten der anziehende und überraschende Anblick dar, dass sich die Platten aus einander schieben und damit die Zusammensetzung aus einzelnen Zellen mit grösster Deutlichkeit erkennen lassen.

Die Entwicklung der Sarcina geht in der Weise vor sich, dass sich durch vierfache Theilungen und Abschnürungen aus jedem einzelnen Feldchen kleine rundliche Zellen bilden, welche letzteren stets in ihrer Mitte eine als dunkele Linie erkennbare Einschnürung bekommen, zu welcher späterhin unter rechtem Winkel und gleichfalls von der Mitte ausgehend eine zweite hinzutritt. Indem sich die kreuzförmigen Linien von der Mitte gegen die Peripherie ausdehnen und die Einschnitte zugleich an Tiefe zunehmen, geht daraus die ausgebildete Sarcinazelle hervor. Aus Beobachtungen von Duckworth ergiebt sich, dass die Sarcina ventriculi eine ausserordentlich grosse Lebensfähigkeit besitzt, denn noch nach dreijährigem Aufbewahren von Erbrochenem in gut verschlossenen Flaschen fand man die Pilze wohlerhalten.

In dem Magen- und Darminhalte und in dem Erbrochenen kommt Sarcina ventriculi überaus häufig vor; es ist unrichtig, wenn man gemeint hat, dass ihr Erscheinen unter allen Umständen auf Abnormitäten in der Magenverdauung hinweise. Besonders reichlich freilich pflegt man sie bei Stauungen des Mageninhaltes, namentlich bei Magenerweiterung im Erbrochenen zu finden.

Krystalle sind mir in dem alkalischen Magenerbrochenen eines chlorotischen Mädchens zum ersten Mal vorgekommen. Ich stiess hier auf mehrere Exemplare von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, welche an ihrer gut ausgebildeten und leicht kenntlichen Sargdeckelform und an ihrer Löslichkeit in Essigsäure unschwer zu erkennen waren. Ich habe sie späterhin unter ähnlichen Umständen noch mehrfach gefunden.

Im Inhalte des nüchternen Magens hat Boas Cholestearintafeln und Leucinkugeln beobachtet, während Naunyn in dem ausgeheberten Mageninhalte bei Gastrektasie Krystalle von oxalsaurem Kalk fand.

An zelligen Bestandtheilen aus dem Digestionstracte werden fast regelmässig Epithelien aus der Mundhöhle angetroffen. Dieselben lassen sich an ihrer vieleckigen Gestalt, an den meist gefalteten

Wandungen, an ihrer Grösse und an der häufigen Losstossung in Form von zusammenhängenden Platten leicht erkennen. Selbstverständlich ist es, dass sie zufällige und unwesentliche Beimengungen des Erbrochenen darstellen.

Sehr viel seltener trifft man Cylinderepithelzellen der Magenschleimhaut an, die ausserdem meist noch durch mehr oder minder vorgeschrittene schleimige Degeneration in ihrer Gestalt wesentlich verändert sind.

Wenn manche Aerzte auch des Auftretens von Labdrüsenzellen gedenken, so dürfte eine sichere mikroskopische Diagnose in den meisten Fällen ausserordentlich schwierig werden, dagegen hat Boas in dem Inhalte des nüchternen Magens nicht selten Theile von Labdrüsen beobachtet.

Auch vereinzelten Schleim- und Eiterkörperchen begegnet man nicht selten, doch sind sie gewöhnlich durch den Magensaft stark verändert, und vielfach bleiben von ihnen fast nur ihre charakteristischen Kernformen übrig. Sehr zahlreich treten sie bei dem Erbrechen von Eitermassen auf. Fast ausnahmslos handelt es sich hier um Abscesse, welche aus der Nachbarschaft in die Magenhöhle durchgebrochen sind, denn bei Vereiterungen der Magenwände selbst (Gastritis phlegmonosa) ist eiteriges Erbrechen auffälliger Weise nur selten beschrieben worden.

Dagegen ist von grosser diagnostischer Wichtigkeit das Auftreten von Blut im Erbrochenen. Die mikroskopischen Veränderungen der rothen Blutkörperchen gestalten sich verschieden je nach der Form der Blutung und damit auch je nach der Zeitdauer, binnen welcher das Blut in der Magenhöhle verweilt hatte. Bei umfangreichen Magenblutungen, welche meist binnen kurzer Zeit aus dem Magen herausbefördert werden, findet man die rothen Blutkörperchen in Gestalt und Gruppirung wie sonst im frisch entleerten Blute. Hat Blut längere Zeit in der Magenhöhle verweilt, so quellen die Blutkörperchen, oder sie werden zackig, oder sie verlieren ihren Farbstoff und stellen sich als anfänglich scharf und doppelt contourirte Scheiben dar, oder endlich sie erscheinen angenagt, gekerbt und in beginnendem Zerfalle begriffen.

Nicht selten findet man fast alle rothen Blutkörperchen zerstört, und ihr Blutfarbstoff stellt sich in körniger oder homogener und unregelmässiger Gestalt von gelben, bräunlichen oder fast braunrothen Massen dar.

Als seltenes Vorkommniss muss die Beimischung von Geschwulstbestandtheilen bei Tumoren der Magenwände bezeichnet werden, denn wenn auch solche Vorkommnisse theoretisch zugestanden werden

müssen, so besitzen die Zellen als Einzelindividuen in der Regel so wenig Specifisches oder sie büssen ihre Charakteristica unter der Einwirkung der Verdauungssäfte so sehr ein, dass sich die praktische Verwerthung als sehr wenig ergiebig herausstellt.

Visconti beschrieb eine Beobachtung, in welcher man im Erbrochenen Leberzellen fand, so dass man daraus eine Zerstörung der Leber durch ein in die Tiefe greifendes Magengeschwür annehmen konnte.

Beherbergt der Darm Helminthen z. B. Ascaris, Oxyuren, Anchylostomen, so hat man mitunter im Erbrochenen Eier dieser Parasiten nachweisen können, die regelwidrig mit dem Darminhalte in den Magen gelangt waren.

5. Untersuchung des Darmes.

Die physikalische Untersuchung des Darmes kann von zwei Seiten her geschehen, einmal von den Bauchdecken aus, ausserdem aber durch Einführung des Zeigefingers oder unter Umständen auch der Hand in den Mastdarm und in die Scheide. Auch die Untersuchung des Mastdarmes mittelst besonderer Instrumente (Mastdarmspiegel, Mastdarmsonde) kann von grosser diagnostischer Bedeutung werden. Ein gewissenhafter Arzt mache es sich zur Pflicht, sich über das wenig Einladende einer Mastdarmuntersuchung kurzer Hand hinwegzusetzen und dieselbe stets auszuführen, falls auch nur der geringste diagnostische Vortheil davon zu erwarten steht.

Durch Massage der Gegend der Gallenblase und des linken Leberlappens lässt sich im nüchternen Zustande Darmsaft, vor Allem Pancreassaft aus dem Darme in den Magen schaffen und von hier aus durch die Magensonde gewinnen (Boas, Tophlenoff), allein zu diagnostischen Zwecken hat sich dieses Verfahren bisher kaum verwerthen lassen.

Dagegen ist die Untersuchung des Kothes für die Erkennung von Darmkrankheiten ausserordentlich wichtig, weshalb wir an die physikalische Untersuchung des Darmes eine Besprechung der diagnostischen Bedeutung des Kothes anschliessen wollen.

Physikalische Untersuchung des Darmes.

Ueber die Vorsichtsmaassregeln, welche bei der physikalischen Untersuchung des Darmes zu beobachten sind, gelten alle die bei der Untersuchung des Magens gegebenen Regeln (vergl. S. 546).

a) Inspection des Darmes.

Bei gesunden Menschen mit dünnen und fettarmen Bauchdecken werden nicht zu selten peristaltische Bewegungen des Darmes sichtbar. Sie geben sich als meist quergestellte Wülste kund, welche wellenförmig auftauchen und verschwinden und durch Reiben und Beklopfen der Bauchdecken, durch Besprengen mit kaltem Wasser und durch Reizung der Bauchhaut mittels faradischen Stromes lebhafter und stärker werden. Besonders oft begegnet man ihnen bei Frauen, welche in Folge von vorausgegangenen Geburten sehr schlaffe Bauchdecken besitzen; auch durch starkes seitliches Auseinanderweichen der Recti abdominis wird ihre Erkennung ausserordentlich begünstigt. Sie betreffen in der Regel die Schlingen des Dünndarmes und nehmen dementsprechend einen Raum ein, welcher sich vom Nabel bis zur Schamfuge und seitlich bis zu den verlängerten Mamillarlinien erstreckt.

Eine besondere Lebhaftigkeit nehmen die sichtbaren peristaltischen Bewegungen dann an, wenn der Darm an irgend einer Stelle verengt oder verschlossen ist. Es kommt ihnen hierbei eine diagnostische Bedeutung insofern zu, als man aus ihrer Verbreitung auf den ungefähren Sitz der Erkrankung rückschliessen kann. Auch fällt dabei mitunter eine ungewöhnliche Ausdehnung der Darmschlingen dicht über dem Hindernisse auf.

Eine besondere Berücksichtigung verlangen bei der Inspection umschriebene bleibende Hervorragungen. Dieselben können aus sehr verschiedenen Gründen entstehen. In manchen Fällen handelt es sich nur um eine Kothstauung, Coprostasis, wobei mitunter die knolligen und geballten Fäcalmassen — namentlich im Verlaufe des Colons — als rosenkranzartige Prominenzen unter den Bauchdecken hervortreten. Aber auch Krebse des Darmes bringen ähnliche Erscheinungen hervor.

Bei starker Ansammlung von Gasen im Darm, Meteorismus intestinalis, nimmt das ganze Abdomen an Umfang zu, so dass der Leib trommelartig aufgetrieben und gespannt erscheint. Dabei finden gewöhnlich Verschiebungen einzelner Abdominalorgane statt, wobei namentlich Leber, Magen und mit ihnen Zwerchfell, unterer Lungenrand und Herz stark nach oben emporgedrängt werden.

Enthält der Darm auffällig wenig Inhalt, z. B. bei Oesophagus-, Cardial- und Pylorusstenose, so giebt sich dies mitunter an der kahn- oder muldenförmigen Einziehung des Leibes zu erkennen, wobei die Bauchdecken der Abdominalaorta sehr nahe anzuliegen kommen und oft ausgedehnte Pulsationen zeigen. Es kann dies aber auch durch starke Contraction der Darmmuskulatur entstehen. Der-

gleichen beobachtet man bei Meningitis, wobei durch Vagusreizung der Krampfzustand hervorgerufen sein soll, und bei Bleikolik.

Die Besichtigung des Darmes vom Mastdarme aus bezieht sich theils auf die Aftergegend, theils auf eine unmittelbare Inspection des untersten Mastdarmabschnittes. Letztere kann mit Hilfe von Mastdarmspiegeln ausgeführt werden, welche man zweckmässig in Chloroformnarcose vom After aus vorschiebt. Neuerdings haben Leiter und Nitze elektrische Beleuchtungsvorrichtungen für den Mastdarm angegeben.

b) Palpation des Darmes.

Bei der Palpation achte man auf Schmerzhaftigkeit des Darmes. Sie kann verbreitet oder local bestehen und gerade letztere Art ist von diagnostischem Werthe. Eine besondere Berücksichtigung erfordern hierbei namentlich die beiden Fossae iliacae. Bei der Vermuthung von Darmgeschwüren, welche sich im Gefolge von Darmtuberkulose ausbilden, ist eine auf die Regio ileo-coecalis beschränkte Schmerzhaftigkeit ein sehr werthvolles Symptom. Auch bei Typhus abdominalis zeichnet sich gerade die genannte Gegend durch besondere Druckempfindlichkeit aus. Desgleichen geben Entzündungen des Coecums und Wurmfortsatzes sowie ihrer nächsten Umgebung, Typhlitis, Peri- und Paratyphlitis, zu localer Schmerzhaftigkeit in der Regio ileo-coecalis Veranlassung. Eine beachtenswerthe Empfindlichkeit in der linken Fossa iliaca, dem Verlaufe des Colon descendens und der Flexura sigmoidea entsprechend, findet man bei Ruhr, Dysenterie.

Feste Prominenzen werden am Darmtracte häufiger gefühlt als gesehen. Bestehen dieselben aus einer Anhäufung fester Kothmassen, s. g. Kothtumoren, so bieten sie mitunter eine eindrückbare Consistenz dar. Meist lassen sie auffällige Verschieblichkeit erkennen. Mitunter machen Kothtumoren den Eindruck fester höckeriger Geschwülste, und hier liegt eine ergiebige Quelle für Verwechslungen mit wirklichen Abdominalgeschwülsten vor. Längerer Gebrauch von Abführmitteln wird sie in der Regel zum Verschwinden bringen und damit ihre Natur aufklären, doch ist oft eine sehr lange fortgesetzte Anwendung von Abführmitteln dazu nöthig. Besonders leicht kann eine Verwechslung mit Darmkrebs vorkommen, welcher gleichfalls eine höckerige und harte Beschaffenheit darzubieten pflegt. Zunehmende Resistenz oder eine umgreifbare Geschwulst kommen in der Regio ileo-coecalis bei Typhlitis, Peri- und Paratyphlitis vor. Auch bei der Diagnose von Darmeinschiebungen (Invaginationen) inneren Incarcerationen und Darmverschlingungen ist eine palpabele Geschwulst von grosser Wichtigkeit. Endlich können umschriebene Verdickungen

der Darmwand und narbige Stellen als harte Prominenzen fühlbar sein.

Enthalten Darmschlingen zu gleicher Zeit Gas und Flüssigkeit, so empfindet man bei Druck nicht selten rasselnde oder gurrende Geräusche (Gargouillement), welche von der Verschiebung des mit Gasblasen untermischten flüssigen Darminhaltes herrühren. Man findet sie nicht selten bei Durchfall. In der Regio ileo-coecalis zeigen sie sich oft bei Abdominaltyphus, ohne aber ein pathognomonisches Zeichen zu sein. In der Regio iliaca sinistra wird man sie nicht selten bei Dysenterie antreffen.

Ist in Folge von fibrinöser Entzündung der seröse Ueberzug des Darmes rauh geworden, so kann es zur Entstehung von fühlbaren Reibegeräuschen kommen, welche bald spontan bei peristaltischen Bewegungen des Darmes auftreten, bald durch Druck auf die Bauchdecken hervorgerufen werden.

Sehr wichtig für die Erkennung mancher Darmkrankheiten ist die Palpation vom Mastdarme und von der Scheide aus. Es lassen sich dabei nicht selten Geschwülste erreichen, welche von vorn her der Palpation nicht zugänglich sind. Einen ganz besonderen Vortheil bietet die Digitaluntersuchung bei Erkrankungen des Mastdarmes selbst. Die Palpation vom Mastdarm aus beschränkt sich nicht allein auf die Untersuchung mit dem (eingeölten) Mittel- oder Zeigefinger, sondern es gelingt, wie zuerst Maunder empfahl und dann Simon methodisch ausführte, in Chloroformnarcose die eingeölte conisch geformte ganze Hand in den Mastdarm zu schieben und ihr dann den Arm theilweise folgen zu lassen.

In das Gebiet der Palpation gehört auch die Untersuchung des Mastdarmes und Colons mittels flexibeler Sonden, welche namentlich bei Verengerungen des Dickdarmes zur Anwendung kommt. Auch kann die Infusion grösserer Wassermassen über das Bestehen und den Sitz eines Hindernisses im Darme Aufschluss geben. Man benutzt dazu nach dem Vorschlage von Hegar einen Gummischlauch, dessen unteres, mit einer Sonde armirtes Ende in den Mastdarm vorgeschoben wird, während in dem oberen zur Einfüllung von Wasser ein Glastrichter steckt.

c) Percussion des Darmes.

Die Erscheinungen bei der Percussion des Darmes bieten schnellen und überraschenden Wechsel dar. Ist der Darm mit Gas erfüllt, so giebt er tympanitischen oder metallischen Percussionsschall, dessen Höhe sich alle Male nach dem Lumen des Darmes und der Spannung seiner

Wand richtet. Enthält der Darm vorwiegend feste Massen, so findet man gedämpften Schall, an welchem man jedoch tympanitisches Timbre meist herauserkennen wird. Auf eine specielle percussorische Abgrenzung der Darmschlingen kann man sich bei den vielfachen Möglichkeiten nicht einlassen, denn es vermag bei starker Gasspannung eine Schlinge des Dünndarmes genau denselben Percussionsschall zu geben, wie das an sich viel umfangreichere Colon.

Auf die Schwierigkeiten, das Colon transversum gegenüber dem Magen abzugrenzen, ist früher hingewiesen worden. Je nachdem der Magen Gas oder feste Massen enthält, kann es von Vortheil sein, das Colon vom Mastdarme aus mit Wasser oder Luft zu füllen und damit eine Begrenzung zu ermöglichen. v. Ziemssen blähte den Darm durch Infusion von Natrium bicarbonicum und Acidum tartaricum auf, Rosenbach empfahl die Anwendung flüssiger Kohlensäure und Runeberg ein Gebläse des Richardson'schen Sprayapparates, welches mit einem Mastdarmrohr in Verbindung gebracht ist. Am meisten empfiehlt sich das Verfahren von Runeberg. Ausser über die Grenzen zwischen Magen und Colon belehrt eine Aufblähung des Colons mit Luft vielfach noch darüber, ob das Colon eine ungewöhnliche Dehnung erfahren hat, ob zweifelhafte Tumoren dem Darme angehören und ob das Colon Verlagerungen, Enteroptose, erfahren hat.

d) Auscultation des Darmes.

Enthält der Darm Gas und Flüssigkeit, so werden die Darmbewegungen nicht selten von lauten kollernden und polternden Geräuschen, Borborygmi, begleitet, welche man oft auf weite Entfernung vernimmt. Sie stellen sich namentlich bei Darmkatarrh und Verengerung des Darmes ein. Enthält der Darm viel Gas und Flüssigkeit, so gelingt es häufig ähnlich wie am Magen durch stossweises Palpiren laute Plätschergeräusche hervorzurufen.

Bei Darmverengerung in Folge vernarbter tuberkulöser Darmgeschwüre hörte König eigenthümliche Geräusche, wie wenn Flüssigkeit durch eine Spritze hindurchgetrieben würde.

Bei Rauhigkeiten auf dem serösen Ueberzuge des Darmes kann es zur Entstehung von Reibegeräuschen kommen, welche dem Ohre häufiger als der Hand erreichbar sind.

Ueber die eigenthümlichen Schallerscheinungen bei Darmperforation ist ein folgender Abschnitt über Luftansammlung im Bauchfellraume zu vergleichen.

6. Untersuchung des Kothes.

Als Koth, Fäces, bezeichnet man alle Bestandtheile der Nahrung, welche mit Producten der Verdauungsorgane untermischt als unverdaut oder als unverdaulich den After des Darmes verlassen und nach aussen treten.

Die Vorstellung, dass die Nahrungsmittel im Darme aufgearbeitet werden, wäre eine durchaus irrige und selbst leicht verdauliche Nahrungsmittel, wie Fleisch, gelangen nur zum Theil zur Lösung und Aufsaugung, während ein anderer verhältnissmässig wohl erhalten in dem Kothe wiedergefunden werden kann. Daraus ergiebt sich, dass eine Untersuchung des Kothes ein Urtheil darüber gestattet, ob der Darm die genossene Nahrung in ordnungsmässiger Weise verdaut oder in dem Kothe zu grosse Mengen unverdauter Stoffe nach aussen giebt. Auch wird sich durch fortgesetzte Untersuchung des Kothes sehr leicht ein sicheres Urtheil darüber gewinnen lassen, ob die eingeschlagene Behandlung im Stande war, die Verdauungstüchtigkeit des Magens zu heben.

In anderen Fällen lassen sich vielfach schon aus der einfachen Besichtigung des Kothes ganz bestimmte Erkrankungen des Darmes erschliessen. Darmkatarrh, Darmblutung, Abdominaltyphus, Cholera, Dysenterie und noch manche andere Krankheiten des Darmes sind aus der Beschaffenheit des Stuhles leicht zu erkennen. Dasselbe gilt für die Diagnose gewisser Darmparasiten.

Zur Erkennung der letzteren führt oft mit Sicherheit die makroskopische Untersuchung des Kothes und der Nachweis von Darmparasiteneiern im Stuhle. Auch für die Erkennung gewisser Infectionskrankheiten des Darmes (Cholera, Darmtuberkulose, Abdominaltyphus) ist die mikroskopische Untersuchung des Stuhles von höchstem Werthe.

Mitunter ist es wichtig, dass sich Abweichungen von einer vorgeschriebenen Diät, welche sich die Kranken heimlich erlaubt haben, dadurch verrathen, dass bei der mikroskopischen Untersuchung des Kothes zellige Bestandtheile auftreten, welche bei Befolgung der gegebenen Anordnungen nicht hätten vorkommen können. Bei bestimmten wissenschaftlichen Arbeiten kann eine derartige Controle den Werth der Ergebnisse beträchtlich erhöhen.

Eine erschöpfende Untersuchung des Kothes müsste in gleicher Weise die chemischen und physikalischen Eigenschaften berücksichtigen, jedoch haben die chemischen Eigenschaften bis jetzt keinen diagnostischen Werth, so dass wir sie unberücksichtigt lassen können. Die physikalischen Eigenschaften des Kothes sind makroskopischer und mikroskopischer Art.

a) Makroskopische Eigenschaften des Kothes.

Unter den makroskopischen Eigenschaften des Kothes sind vor Allem Menge, Farbe, Reaction, Consistenz, Form, Geruch und abnorme Beimengungen zu berücksichtigen.

Menge des Kothes.

Die Menge des Kothes beträgt für einen gesunden Menschen innerhalb eines Tages im Durchschnitte 120 bis 180 g. Hiervon kommen, wie bereits Berzelius (1804) nachgewiesen hat, etwa 75 Procente auf Wasser und 25 Procente auf feste Stoffe. Abweichungen von dem angegebenen Zahlenwerthe werden nicht selten angetroffen und namentlich hängt die Menge des Kothes von der Art der Nahrung ab (Bischoff, Voit). Bei Fleischnahrung ist die Tagesmenge des Kothes am niedrigsten, dagegen am höchsten bei Brodkost und Pflanzennahrung überhaupt. Dass nach längerer Stuhlverstopfung beträchtlich grössere Kothmassen nach aussen befördert werden, als sie den im Vorhergehenden gegebenen Zahlen entsprechen, ist selbstverständlich, und es ist oft erstaunlich, wie grosse Massen sich im Darme anhäufen können. Auch die diarrhoischen Stühle pflegen an Umfang das gewöhnliche Maass zu überschreiten, was aus der behinderten Resorption der Nahrungsmittel leicht zu erklären ist. Ganz ausserordentlich grosse Massen kommen dann zum Vorschein, wenn sich zu einer den Durchfall bedingenden gesteigerten Darmperistaltik eine lebhafte Transsudation von Flüssigkeit aus den Darmgefässen in das Darmlumen hinzugesellt, wie dies bei der asiatischen Cholera der Fall ist. Man hat bei asiatischer Cholera Tagesmengen des Stuhles bis zu 5000 g beobachtet. Auch eine abnorm reichliche Absonderung der Verdauungssecrete kann die Menge des Kothes vermehren, was sich aus den Untersuchungen von Bidder und Schmidt leicht begreift, welche fanden, dass in 24 Stunden 10 Liter Wasser durch Speichel, Magensaft, Galle, Bauchspeichel und Darmsaft zum Darme abgeführt werden.

Farbe des Kothes.

Die Farbe des Kothes ist bei gesunden Menschen gelbbraun oder braun. Sie wird fast ausschliesslich bedingt durch die Umsetzungsproducte des Gallenfarbstoffes (Urobilin, Hydrobilirubin oder Stercobilin). Unzersetzter Gallenfarbstoff lässt sich in den Fäces nur ausnahmsweise wiederfinden, und das Gleiche gilt auch für die Gallensäuren. Aber man darf andererseits nicht vergessen, dass auch die Nahrung auf die Farbe des Kothes nicht ohne Einfluss ist. So ist es bekannt, dass sich der Koth von Säuglingen durch lichtgelbe Farbe

auszeichnet. Heidelbeeren (Vaccinium myrtillus), wenn sie reichlich genossen worden sind, verleihen dem Kothe eine schwarze Farbe. Ein reicher Genuss von Spinat und Kohl färbt den Stuhl durch Chlorophyll grün. Besondere Beachtung verdient noch die Farbe des Stuhles nach Gebrauch von gewissen Medicamenten. Eisenpräparate, Eisenwässer, Wismuth- und Manganpräparate verleihen dem Kothe durch Bildung von Schwefeleisen, Schwefelwismuth und Schwefelmangan eine schwarzgrüne Farbe. Nach Indigogenuss nehmen die Stühle eine grüne Farbe an, desgleichen nach dem Gebrauch von Calomel, im letzteren Falle grösstentheils durch Bildung von Schwefelquecksilber im Darme. Die Präparate des Lignum Campechianum rufen mitunter eine blutrothe Farbe der Stühle hervor, welche von den Laien nicht selten für wirkliche Blutbeimengungen gehalten wird. Auch nach längerem Genuss von Rothwein sah ich rothe Stühle auftreten. Durch Rheum, Senna, Gummi Guttae, Santonin und Safran werden die Stühle gelb oder blutroth gefärbt.

Nach der inneren Anwendung von Jodpräparaten beobachtet man nicht selten blaue Partikelchen in den Kothmassen, welche Stärkemehlkörnern entsprechen, die durch Jod gebläut sind.

Können die bisher berücksichtigten Umstände ausgeschlossen werden, so rührt eine abnorme Kothfarbe entweder von abnormen Umsetzungen des Gallenfarbstoffes oder von abnormen Secretionsvorgängen der Galle oder endlich von abnormen Beimengungen innerhalb des Darmtractes, namentlich von Blut her.

Ist in Folge von Katarrh der Darmschleimhaut die Darmperistaltik erheblich gesteigert, so treten häufig dünne Stühle auf, welche eine lauchgrüne Farbe besitzen. Auch macht man bei Kindern nicht selten die Beobachtung, dass der Koth unmittelbar nach der Entleerung gelb aussieht, sich aber sehr bald an der Luft durch Umwandlung des Gallenfarbstoffes grün verfärbt.

Saluo beschrieb grüne Stühle, deren Farbe durch den Bacillus pyocyaneus erzeugt war.

Nach hartnäckiger Stuhlverstopfung nehmen die Stühle gewöhnlich ein braunschwarzes oder schwärzliches Aussehen an, welches die Laien nicht unpassend als verbrannt zu bezeichnen pflegen.

Bei Behinderung des Gallenabflusses zum Darm verlieren die Stühle den braunen oder gelben Farbenton und nehmen eine graue, aschartige, thonähnliche Farbe an (acholische Stühle), welche man auch mit dem Aussehen von Bleiglätte oder Lehm verglichen hat.

Zuweilen bekommt man Stühle der eben geschilderten Art zu sehen, ohne dass ein Verschluss der Gallenwege nachweisbar ist, z. B. bei Darmtuberkulose, chronischer Nephritis und Chlorose. Die

Ursachen dafür sind noch nicht aufgeklärt. v. Jaksch denkt an abnorme Umsetzungsproducte des Gallenfarbstoffes.

Hat eine sehr reiche Transsudation in das Darmlumen stattgefunden, so kann es sich ereignen, dass die Galle nicht ausreicht, den Koth gelb zu färben. Am häufigsten beobachtet man dies an Cholerastühlen. Die dünnen wässerigen Kothmassen erscheinen farblos und grau, so dass man sie mit dem Aussehen von Reisabkochungen verglichen und als reiswasserartig bezeichnet hat. R. Koch nennt solche Stühle mehlsuppenartig.

Enthalten Stühle Blut, so verräth sich dies durch ein rothes, rothbraunes oder schwarzes Aussehen. Je höher der Darmabschnitt liegt, aus welchem die Blutung stammt, um so inniger sind die Blutmassen mit dem Kothe vermischt und um so vorgeschrittener gestalten sich die Veränderungen des Blutfarbstoffes. Bei Blutungen aus dem Mastdarme sind die blutigen Beimengungen nur den peripheren und oberflächlichsten Partien des Kothes beigemischt und haben meist von dem natürlichen Aussehen wenig eingebüsst. Bei Blutungen höher hinauf bestimmt die ausgetretene Blutmenge und damit die Schnelligkeit der Entleerung den Grad der Veränderungen, welche der Blutfarbstoff erleidet. Man bekommt es hier bald mit dünnen fleischwasserfarbenen, bald mit theerartigen, breiigen und zum Theil geronnenen, bald mit festen, schwarzen und russartigen Massen zu thun. Für eine feinere anatomische Differentialdiagnose lässt sich die Beschaffenheit der blutigen Stühle nicht weiter verwerthen, und das Gleiche gilt auch dann, wenn allein nach dem Aussehen der Stühle entschieden werden soll, ob man es mit einer Magen- oder mit einer Darmblutung zu thun hat. Einer Verwechslung zwischen blutigem Stuhle und dem rothen oder schwarzen Aussehen der Stühle, welches durch bestimmte Medicamente, am häufigsten durch Eisenmittel, hervorgerufen wird, kann man durch die mikroskopische und spectroskopische Untersuchung, sowie durch die Teichmann'sche Blutprobe des Kothes sicher entgehen. Die einfachste Probe ist die, dass man den Stuhl mit Wasser vermischt und dann absetzen lässt. Bei blutigem Stuhl nimmt das Wasser eine blutige Farbe an, unter anderen Umständen färbt es sich grau oder schwärzlich.

Reaction des Kothes.

Die Reaction des Kothes ergiebt sich in den meisten Fällen als neutral oder alkalisch. Bei reichlicher Einnahme von Pflanzenkost wird sie sauer in Folge der sich bei der Gährung von Kohlehydraten bildenden fetten Säuren (Essigsäure, Buttersäure etc.).

Consistenz des Kothes.

Die Consistenz des Kothes kann bei gesunden Menschen als dickbreiig bezeichnet werden. Bei Stuhlverstopfung nimmt die Consistenz der Kothmassen beträchtlich zu, und wenn sich einzelne Theile an bestimmten Orten des Darmes für längere Zeit festsetzen, so können sie eine steinharte Festigkeit bekommen und werden wohl auch als falsche Kothsteine bezeichnet.

In Fällen, in welchen die Dickdarmperistaltik gesteigert ist, so dass der Darminhalt nicht genügend Zeit gewinnt, um durch Wasserverlust eingedickt zu werden, beobachtet man auffällig dünne Stühle. Es ist dies bei allen acuten und bei vielen chronischen Katarrhen der Dickdarmschleimhaut und der unteren Dünndarmabschnitte der Fall. Der Grad der Verdünnung richtet sich nach der Intensität und Extensität des anatomischen Processes und kann bis zur wässerigen Consistenz herabsinken. Letzteres ereignet sich namentlich dann, wenn sich zu einem einfachen Katarrh reichliche Ausschwitzungen aus den Darmgefässen hinzugesellen.

Man hat gemeint, dass eine vermehrte Production gewisser Darmsecrete wässerige Stuhlgänge erzeugen könne, und hat dies namentlich für das Pancreas behauptet. Als Diarrhoea pancreatica (Fluxus coeliacus s. pancreaticus s. Salivatio abdominalis) hat man wässerige Stühle bezeichnet, welche man bei Pancreaskrankheiten beobachtet haben wollte und als vermehrten Bauchspeichel erklärte. Diese Auffassung ist zum mindesten unbewiesen, erscheint aber ausserdem nicht sehr wahrscheinlich.

An dünnen Stühlen beobachtet man nicht selten Neigung zur Schichtenbildung und Sedimentirung, wobei sich die festeren Bestandtheile nach unten senken und über ihnen eine Flüssigkeitsschicht zu stehen kommt. Zuweilen tritt Schaumbildung als oberste Schicht hinzu.

Form des Kothes.

Die Form des Kothes hängt zum Theil mit seiner Consistenz zusammen. Sie ist mitunter von grosser diagnostischer Bedeutung und bedarf daher einer kurzen Besprechung. Die Gestalt des normalen Kothes bezeichnet man als wurstförmig. Bei Stuhlverstopfung nimmt der Koth nicht selten eine knollige Form an, und umgekehrt fliessen diarrhoische Stühle zu einem formlosen Brei zusammen. Bekommt man es mit gestielten Geschwülsten auf der Dickdarmschleimhaut, am häufigsten mit Polypen, zu thun, so giebt sich dies mitunter an dem Kothe dadurch kund, dass derselbe eine mehr oder minder ausgesprochene Längsfurche zeigt, welche durch die Geschwulst mechanisch einge-

drückt wird. Sehr charakteristisch ist die Form des Kothes, welche bei Verengerungen im unteren Dickdarmabschnitte beobachtet wird, wie sie am häufigsten als Folge von krebsiger Infiltration der Mastdarmwand vorkommt. Die Kothknollen sind hierbei entweder auffällig dünn und bandartig plattgedrückt oder bestehen aus kleinen, länglich runden und an den zwei gegenüberliegenden Polen zugespitzten Kothbrocken, welche man nicht unpassend mit dem Aussehen von Ziegen- oder Schafkoth verglichen hat. Doch kommt dergleichen auch bei Inanitionszuständen und bei Stuhlverstopfung in Folge von Krampf der Darmmuskulatur vor.

Geruch des Kothes.

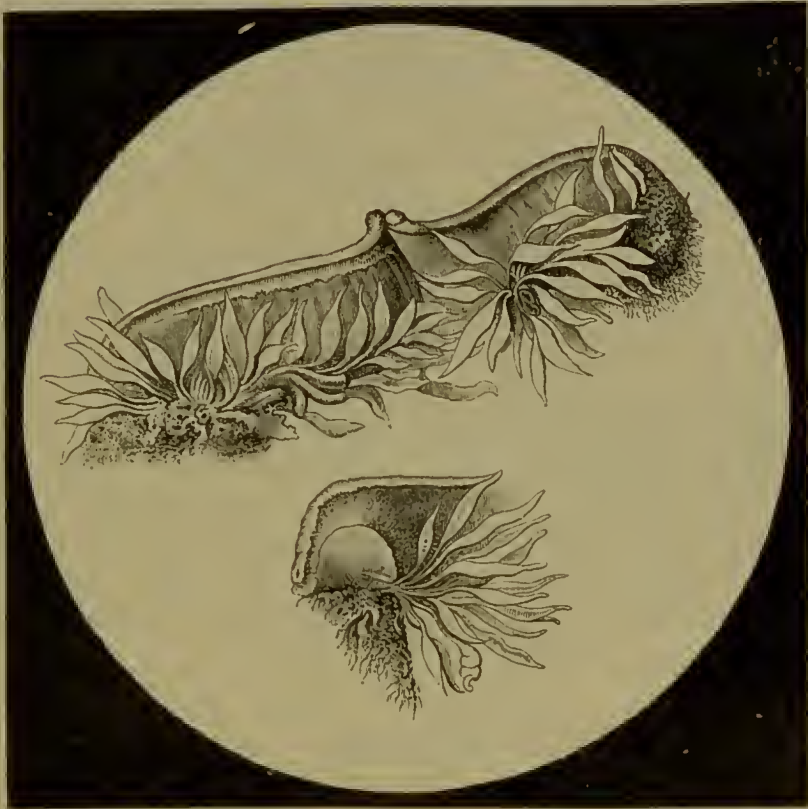
Auch an dem Geruche des Kothes können Abweichungen bemerkt werden. Ist der Gallenabfluss zum Darm aufgehoben, so verbreitet der Koth einen widerlich stinkenden, fauligen und kadaverösen Geruch, welcher wesentlich dadurch bedingt wird, dass der Galle antiseptische Eigenschaften zukommen. Auch bei einfachen chronischen Katarrhen des Dickdarmes besitzt der Koth nicht selten einen auffälligen Fäulnissgeruch. Bei krebsigen und syphilitischen Verschwärungen des Mastdarmes stellt er zuweilen eine jauchig stinkende Flüssigkeit dar. Mitunter findet man einen säuerlichen Geruch des Kothes. Man beobachtet dies namentlich bei Darmkatarrh der Kinder und bei Erwachsenen dann, wenn sehr reichlich Kohlehydrate genossen worden sind. Bei sehr copiösem Durchfalle endlich verliert nicht selten der Koth ganz und gar den Kothgeruch, wie dies namentlich bei Cholerastühlen beobachtet wird. Mitunter nimmt er dafür einen eigenthümlich faden Geruch an, welchen man mit demjenigen von frisch entleertem Sperma verglichen hat. Nach Krieger beruht der Spermageruch auf der Gegenwart von Cadaverin im Kothe.

Abnorme Bestandtheile im Kothe.

Abnorme makroskopische Bestandtheile des Kothes bestehen bald aus unverdauten oder unverdaulichen Resten der Nahrung, bald aus Fremdkörpern, Geschwülsten oder Parasiten des Darmes. Fleischstücke, namentlich Sehnengewebe finden sich nicht selten als grössere zusammengeballte Klumpen im Kothe von sonst gesunden Menschen und pflegen häufig grosses Entsetzen vor dieser oder jener Krankheit hervorzurufen. Es ereignet sich dies nach üppigen Mahlzeiten, namentlich wenn die Speisen nicht genügend in der Mundhöhle zerkleinert wurden. Auch Knochenstücke kleiner Vögel erscheinen im Kothe wieder. Eine mikroskopische Untersuchung wird jedem Irrthume in der Diagnose vorbeugen. Noch häufiger begegnet man Resten von Pflanzen-

kost. So treten häufig Beeren, welche ganz heruntergeschluckt wurden, im Kothe in fast unveränderter Form und Farbe wieder auf. Aber auch Stückchen von Kartoffeln, Aepfeln, Salat u. s. f. findet man nicht selten im Kothe vor.

Ich selbst habe einen Herrn behandelt, welcher bei einem Diner harte verholzte Spargel genossen hatte und sie nach 24 Stunden fast unverdaut von sich gab, wobei die Entleerung der zu einem grösseren Knäuel zusammengeballten Massen so schwierig von Statten



184.

Apfelsinenschläuche aus den Fäces.
Nach Virchow (Virchow's Archiv, Bd. 52. Tafel IX).

ging, dass man die einzelnen Stränge theilweise mit den Fingern herausziehen musste. Dergleichen Beimengungen werden nicht selten für Geschwülste oder Parasiten gehalten. Besonders lehrreich in dieser Beziehung sind Beobachtungen von Virchow, in welchen abgegangene Apfelsinenschläuche für Darmparasiten gedeutet worden waren, bis Virchow ihre wahre Natur aufklärte (vergl. Figur 184).

Unter krankhaften Verhältnissen werden unverdaute Speisen im Stuhle bei Darmkatarrh gefunden, namentlich wenn Diätfehler gemacht worden sind. Aber auch bei abnormer Communication zwischen Magen und Colon gelangen die Speisen zum Theil unverdaut in den Dickdarm und werden in fast unveränderter Weise nach aussen gegeben.

In beiden Fällen ereignet es sich nicht selten, dass die Stuhlentleerung unverdauter Massen sehr kurze Zeit nach der Nahrungsaufnahme eintritt. Man bezeichnet derartige Zustände mit chronischem Verlaufe als Lienterie. v. Bamberger hat übrigens darauf aufmerksam gemacht, dass ein ausgedehnter Verlust der Darmzotten und pathologische Veränderungen der Gekrösedrüsen gleichfalls zu Lienterie führen, was sich namentlich nach überstandenem Typhus und nach Dysenterie einstellen kann.

Verschluckte Fremdkörper werden am häufigsten bei Kindern und Geisteskranken im Stuhl gefunden. Ganz erstaunlich ist es, wie umfangreiche und spitze Gegenstände den Darmtract durchwandern können, ohne ernste Störungen und Verletzungen hervorzurufen. Das Abgehen von langen Nägeln und selbst von Gabeln ist mehrfach beschrieben worden.

Foville hat über zwei Geisteskranke berichtet, von welchen der eine ein aus 28 Steinen bestehendes Dominospiel herunterschluckte und es nach vier Tagen durch den After entleerte, während der andere einen 62 cm langen Rosenkranz sammt Kreuz verschlang und ohne besondere Beschwerden durch den Stuhl wieder verlor. Zoja hat hierüber an Katzen Versuche angestellt, welchen er Nadeln, zum Theil mit der Spitze voran, zum Verschlucken gab. Unter 127 Nadeln hatten sich nur zwei aufgespiesst, eine oberhalb des Pylorus, die andere im Mastdarme, während die übrigen theils innerhalb 4 bis 140 Stunden durch den After abgingen, theils bei einigen absichtlich getödteten Thieren im Dickdarmschleime frei aufgefunden wurden.

In seltenen Fällen wurden Insectenlarven in dem Kothe beobachtet, doch muss man eingedenk sein, dass hierbei leicht absichtliche Betrügereien, namentlich bei Hysterischen vorkommen können.

Beispielsweise berichtet Lortet, dass ein 13jähriger Knabe längere Zeit an Magenbeschwerden gelitten hatte und eines Tages eine Oestruslarve (Bremsenlarve) mit dem Kothe entleerte. Damit waren die Beschwerden verschwunden. Tossato beschrieb Dipterenlarven im Stuhle, während Gerhardt, Wacker, Salzmann und Cohn solche von Authomya scolaris und A. canicularis, und Chatin Larven von Techomyca fusca beobachteten.

Zuweilen gesellen sich erst innerhalb des Darmtractes Fremdkörper dem Kothe hinzu. Namentlich gehören hierher Gallensteine, welche entweder durch den Ductus choledochus oder nach vorausgegangener Verschwärung direct aus der Gallenblase in das Colon gelangt sind. Selbstverständlich muss man bei dem Verdachte einer Gallensteinkolik den Koth sorgfältigst untersuchen. Man führt dies zweckmässig in der Weise aus, dass man ihn auf ein feines Sieb hinaufthut und unter ununterbrochenem Hinzufügen von Wasser und beständigem Umrühren allmählich aufzulösen sucht.

Vor einiger Zeit untersuchte ich eine junge Dame, welche an Schmerzanfällen im Bauchraume in Folge einer Wanderniere litt. Es wurde mir dabei ein kleines Gläschen mit einem körnigen braunen Inhalte übergeben, den man sorgfältig aus dem Kothe herausgespült hatte und für feine Gallensteine (Gallengries) hielt. Als ich aber die Körnchen mikroskopisch untersuchte, erwiesen sich dieselben als unverdaute Steinzellen von Birnen, die an der dicken, glänzenden, rissigen Wand unschwer zu erkennen waren. Fürbringer hat später die gleiche Erfahrung gemacht. Auch Halter hat eine ähnliche Erfahrung mitgetheilt, nur hatte man es hier mit den Körnern von Bananen (Paradiesfeigen) zu thun.

Ausser Gallensteinen kommen mitunter wahre Kothsteine im Stuhle vor. Ihre Zahl kann eine sehr beträchtliche sein. So hat Aberle eine Beobachtung beschrieben, in welcher binnen drei bis vier Wochen 32 Kothsteine abgingen, welche ein Gesammtgewicht von gegen $2^1/_2$ Pfund ausmachten. Jeder der Steine hatte in seiner Mitte einen Kirschkern, welcher von einer aus phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia, schwefelsaurem Kalk, Fett, Leim und Cholestearin bestehenden Schaale umgeben war.

Bei chronischem Dickdarmkatarrh, welcher mit reichlicher Schleimabsonderung verbunden ist, kann es sich ereignen, dass die Schleimmassen in Gestalt von cylindrischen Gebilden entleert werden, welche zuweilen einen Abguss des Darmrohres darstellen, in anderen Fällen freilich kaum die Dicke eines kleinen Fingers erreichen und nach Art von Bronchialgerinnseln Verzweigungen zeigen. Dabei können die Gerinnsel eine Länge von einem halben Meter erreichen. Man hat sie Darminfarcte genannt und spricht wohl auch von einer Enteritis pellicularis s. pseudomembranacea s. Diarrhoea tubularis s. Colica mucosa. Longuet hat solche Gerinnsel sogar bei einem Neugeborenen gefunden.

Bei mikroskopischer Untersuchung zeigen Darminfarcte eine amorphe und stellenweise undeutlich fibrilläre Grundsubstanz, in welcher freie Kerne, farblose Blutkörperchen, mehr oder minder veränderte Epithelzellen, mitunter auch Cholestearintafeln, Fettsäurenadeln und Nahrungsbestandtheile in meist spärlicher Zahl eingeschlossen sind. Chemisch bestehen sie aus Mucin, können aber auch Fibrin und Globuline (Hirsch) enthalten.

Bei Verschwärungen auf der Darmschleimhaut werden abgestossene makroskopisch sichtbare Schleimhautstücke nur selten in dem Kothe angetroffen. Man beobachtet dies fast nur bei schweren Dysenterien der Tropen, wo nach Beobachtungen von Annesley und Griesinger Schleimhautstücke des Dickdarmes bis Handtellergrösse im Kothe gefunden werden.

Nach vorausgegangener Darminvagination werden mitunter lange Darmabschnitte nekrotisch ausgestossen, und es kommen hier Fälle vor, in welchen das mit dem Stuhle zu Tage tretende Darmstück bis 3 m lang ist.

Nicht zu selten begegnet man Geschwülsten, welche durch den Andrang des Kothes von ihrem Stiele losgerissen und mit dem Stuhle nach aussen entleert worden sind. Meist bekommt man es mit Schleimpolypen oder Lipomen zu thun, doch berichtet Wunderlich über eine Beobachtung von Krebs des Colons, in welcher unter heftigen Blutungen und wehenartigen Schmerzen ein Krebsstück von der Grösse einer Wallnuss abging.

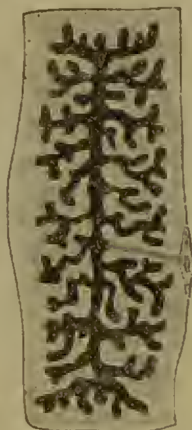
Zuweilen erreichen die spontan abgehenden Geschwülste einen sehr viel beträchtlicheren Umfang. Castelain beispielsweise beschreibt ein Lipom, welches 12 cm lang und 6 cm dick war. Eine mikroskopische Untersuchung des Abgegangenen wird über die Natur des Gebildes leicht Aufschluss geben.

Treten Darmparasiten im Kothe auf, so unterliegt ihre Diagnose allein durch die makroskopische Untersuchung keinen besonderen Schwierigkeiten. Unter den Rundwürmern gleicht der Ascaris lumbricoides dem Aussehen eines Regenwurmes, der Oxyuris vermicularis demjenigen von Käsemaden und auch der Trichocephalus dispar ist leicht daran zu erkennen, dass das vordere Körperende fadenförmig dünn, das hintere stielartig verdickt ist.

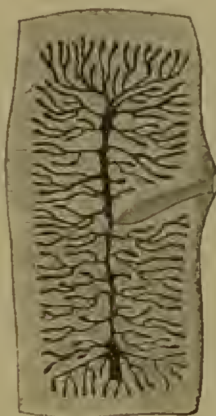
Ueber das Vorkommen von Anchylostomum duodenale und Anguillula intestinalis und A. stercoralis wird bei Besprechung der mikroskopischen Bestandtheile des Kothes genauer berichtet werden.

Unter den Bandwürmern unterscheidet sich der Bothriocephalus latus von Taenia solium und T. mediocanellata dadurch, dass ersterer die undurchsichtig grauweisse und leicht knopfförmig hervortretende Geschlechtsöffnung in der Mitte der einzelnen Glieder zeigt, während sie die beiden Taenien an der Seite erkennen lassen. Auch sind seine Glieder breit und kurz, bei den Taenien dagegen lang und schmal. Um die Taenia solium von der Taenia mediocanellata zu unterscheiden, hat man zu merken, dass bei ersterer die Seitenzweige des Uterus weniger verästelt erscheinen (15 bis 20 Seitenzweige) (vergleiche die Figuren 185 bis 187). Gesichert wird die Diagnose durch die mikroskopische Untersuchung des Kopfes, welcher bei Taenia solium vier Saugnäpfe und ein von 26 bis 30 Haken umgebenes Rostellum zeigt, bei Taenia mediocanellata zwar auch vier Saugnäpfe, aber weder Rostellum noch Hakenkränze besitzt und bei Bothriocephalus zu jeder Seite des Kopfes eine tiefe länglich ausgezogene Sauggrube erkennen lässt (vergleiche die Figuren 188 bis 190).

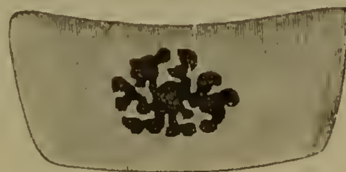
Mitunter trifft man Echinokokkenblasen im Stuhle an. Meist handelt es sich dabei um Parasiten, welche aus der Nachbarschaft (Leber, Nieren, Milz u. s. f.) in den Darm durchgebrochen sind, doch



185.



186.



187.

Bandwurmglieder. 4fache Vergrösserung.
Figur 185 Glied von Taenia solium. Figur 186 Glied von Taenia saginata.
Figur 187 Glied von Bothriocephalus latus. (Eigene Beobachtungen).



188.
Kopf von
Taenia solium.
Vergr. 45fach.



189.
Kopf von
Taenia saginata
s. mediocanellata.



190.
Kopf von
Bothriocephalus
latus.

hat bereits Laënnec eine Beobachtung beschrieben, in welcher sich eine Hydatidencyste zwischen den Darmhäuten entwickelt und zu Verengerung des Darmes geführt hatte.

Unter bestimmten krankhaften Verhältnissen nehmen die Stühle nicht selten ein ganz besonderes Aussehen an, welches in zweifelhaften

Fällen für die Differentialdiagnose entscheidend werden kann. Man hat dabei zu unterscheiden den galligen, schleimigen, eiterigen, schleimig-eiterigen, wässerigen, blutigen und fettigen Stuhl.

Galliger Stuhl.

Unter den galligen Stühlen verdient eine besondere Berücksichtigung der Typhusstuhl. In der Mehrzahl der Fälle sind die Stühle bei Abdominaltyphus dünnflüssig und zeichnen sich durch ockergelbe Farbe aus, welche man mit dem Aussehen einer Erbsensuppe verglichen hat. Sie riechen sehr übel und reagiren stark alkalisch wegen ihres reichen Gehaltes an kohlensaurem Ammoniak. Beim Stehen sondern sie sich in zwei Schichten, von welchen die obere aus Flüssigkeit, die untere aus krümelig-flockigen Massen besteht. Dadurch wird der Vergleich mit einer schlecht gekochten Erbsensuppe noch mehr gerechtfertigt. Sehr gewöhnlich werden in dem Niederschlage ausser freien Kernen, Epithelien, Schleim- und Eiterkörperchen, unverdauten Speiseresten und Tripelphosphaten noch rothe Blutkörperchen in mehr oder minder grosser Zahl angetroffen, desgleichen eine Menge gelblicher weicher Klümpchen von sehr verschiedener Grösse, welche aus Fett, Eiweiss, Pigment und Kalkverbindungen bestehen Auch an Schizomyceten ist der Stuhl meist sehr reich, wobei namentlich den Typhusbacillen eine besondere Bedeutung zufällt. Dieselben lassen sich nicht durch eine einfache mikroskopische Untersuchung des Kothes, sondern nur durch Culturen erkennen, doch sind letztere nur schwer aus dem Kothe zu gewinnen.

Schleimiger Stuhl.

Schleimige Stühle treten bei Katarrh des Dickdarmes auf, besonders dann, wenn der unterste Abschnitt des Dickdarmes an dem Entzündungsprocesse betheiligt ist. Bald erscheinen die einzelnen Kothballen wie mit einer dünnen Lackschicht überzogen, bald zeigen sich an ihnen einzelne Schleiminseln, bald sind sie innigst mit Schleim untermischt. Es kann sich aber auch ereignen, dass Stühle entleert werden, welche ausschliesslich aus Schleimmassen bestehen, wobei der Schleim entweder glasig durchsichtig oder durch Beimischung von Rundzellen getrübt erscheint.

Zuweilen kommen im Stuhle gallertartige und durchsichtige Klümpchen vor, welche v. Bamberger in zutreffender Weise mit dem Aussehen von gequollenen Sagokörnchen oder mit Froschlaich verglichen hat. Man hat früher gemeint, dass diese Gebilde für Verschwärungen der Darmfollikel sprächen und durch Ansammlung von Schleimmassen auf den Geschwürflächen entständen. Diese Ansicht ist

unrichtig. In sehr vielen Fällen handelt es sich, wie zuerst Virchow zeigte, überhaupt garnicht um Schleim, sondern um schleimähnliche Mengen, die bei der Verdauung von Amylum entstehen. Man erkennt diese daran, dass sie sich bei Zusatz einer Jod-Jodkalilösung bläuen.

Nothnagel hat auf das Vorkommen von gelben Schleimkörperchen aufmerksam gemacht, welche bis zur Grösse eines Mohnkornes anwachsen, bald von gelber, bald von mehr bräunlicher Farbe sind und mit Salpetersäure Gallenfarbstoffreaction geben. Nothnagel behauptet, dass ihr Vorkommen auf eine Erkrankung des Dünndarmes hinweise.

Des Abganges von cylindrischen Schleimgerinnseln ist bereits an einer vorausgehenden Stelle gedacht worden.

Eiteriger Stuhl.

Eiterige Stühle kommen nur selten vor. Man trifft sie bei ausgedehnten syphilitischen Verschwärungen im Mastdarme an, auch bei gewissen Fällen von Dysenterie und namentlich dann, wenn Abscesse aus den benachbarten Organen und unter ihnen am häufigsten von den Genitalien aus in den Darm durchgebrochen sind. Nicht selten wechseln hierbei Entleerungen von Kothmassen mit solchen von reinem Eiter ab.

Schleimig-eiterige Stühle.

Schleimig-eiterige Stühle beobachtet man am häufigsten bei chronischen Dickdarmkatarrhen. Zuweilen nehmen die Schleimmassen durch eine reichlichere Beimischung von Eiterkörperchen ein weisslich getrübtes, fast milchiges Aussehen an, was man unter dem Namen Chylorrhoea s. Fluxus coeliacus beschrieben hat, weil man früher irrthümlich meinte, dass man es mit Chylus zu thun habe.

Wässerige Stühle.

Wässerige Stühle sind, wie ihr Name ausdrückt, durch ihre Dünnflüssigkeit und mitunter auch durch Armuth an Galle ausgezeichnet. Man beobachtet sie dann, wenn an der Dünnflüssigkeit des Stuhles eine lebhafte Transsudation aus den Darmgefässen ganz besonders betheiligt ist. Es lässt sich dies künstlich durch starke Abführmittel (Drastica) erreichen. Aber auch nach groben Diätfehlern, bei Morbus Brightii und allgemeiner Wassersucht findet man wässerige Darmausscheidungen.

Eine besondere Bedeutung hat der Reiswasserstuhl, welcher der asiatischen Cholera eigenthümlich ist. Derselbe ist wässerig dünn, mitunter klar, in der Regel aber durch hellgraue Flocken getrübt. Er

zeigt alkalische Reaction und entbehrt meist des Kothgeruches. Frisch entleert hat er nicht selten einen an Sperma erinnernden Geruch. Die grauen Flocken, Darmgeschabsel genannt, bestehen vorwiegend aus Schleimmassen und Darmepithelien, welche letzteren in grossen Strecken und im Zusammenhange mit einander von den Darmzotten abgestreift sind. Chemisch ist der Reiswasserstuhl durch den geringen Gehalt an festen Stoffen ausgezeichnet (1 bis 2 Procent), unter welchen sich Eiweiss nur in Spuren findet, während Kochsalz, phosphorsaures Natron und kohlensaures Ammoniak die Hauptmasse bilden.

Blutiger Stuhl.

Bei Besprechung der Farbe des Stuhles ist bereits der Beimischung von Blut zu dem Kothe gedacht worden. An dieser Stelle soll nur der dysenterische Stuhl besondere Berücksichtigung finden. Der blutige Stuhl bei der Ruhr ist meist dünnflüssig und fleischwasserfarben. Zugleich enthält er grobe gelbe Flocken und zeigt fast ausnahmslos alkalische Reaction. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man ausser unverdauten Speiseresten Schleim- und Eiterkörperchen, Epithelien, Tripelphosphate, Spaltpilze und mitunter nekrotische Abstossungen der Darmschleimhaut. Chemisch zeichnet er sich durch starken Eiweissgehalt aus; oft enthält er kohlensaures Ammoniak.

Fetthaltiger Stuhl.

Schon unter gesunden Verhältnissen kann man mikroskopisch Fett in Tropfenform oder als Klümpchen oder als Krystallnadeln in dem Kothe nachweisen. Selbstverständlich hängt die Menge des Fettes von der Nahrung ab. Besonders ausgezeichnet durch reichen Fettgehalt ist der Stuhl der Säuglinge, aber auch bei Erwachsenen sieht man ihn nach fetthaltigen Speisen und bei Genuss von Leberthran oder Ricinusöl mehr fetthaltig werden.

Tritt Fett in makroskopisch erkennbarer Weise im Stuhle auf, so darf man pathologische Vorgänge voraussetzen. Am häufigsten beobachtet man dies bei Icterus, weil die Resorption der Fette leidet, sobald der Gallenabfluss zum Darm unmöglich geworden ist. Auf der Oberfläche des Kothes sieht man hierbei nicht selten zahlreiche grosse Fettaugen.

Auch bei einfachem Darmkatarrh können reichliche Fettmengen im Stuhle vorkommen, namentlich wenn die Diät nicht geregelt worden ist. Vor Allem scheint der Genuss von Milch die Fettausscheidung zu begünstigen.

Bright gab an, dass das Auftreten von fettigen Stühlen für Erkrankungen des Dünndarmes charakteristisch sei, und Kuntzmann hat dasselbe zuerst auf Erkrankungen des Pancreas bezogen. Bright's Anschauungen sind sicher nicht zutreffend, aber auch für Pancreasentartung besitzt der fettige Stuhl, wie sich nach dem Vorausgehenden von selbst versteht, nichts ausschliesslich Pathognomonisches. Nach den mustergültigen Versuchen von v. Frerichs lässt sich dies leicht begreifen, denn, wenn v. Frerichs den Pancreasgang bei Katzen unterband und den Thieren fetthaltige Nahrung gab, konnte er jeder Zeit einen Uebergang von Fett in die Chylusgefässe nachweisen, offenbar weil die Galle und vielleicht auch der Darmsaft im Stande waren, die Function des Pancreas mit zu übernehmen. Auch dann noch, wenn ausser dem Pancreassafte der Galle der Zutritt zum Darme versagt wird, ist der fettige Stuhl keine durchaus nothwendige Folge für den Menschen. Eine Beimengung von Fett zum Stuhle tritt unter verschiedener Form auf, bald in Gestalt von weichen und buttergelben oder härteren und talgartigen Klumpen, welche die Grösse einer Nuss erreichen, bald als flüssige und ölartige Masse, welche nicht selten beim Erkalten eine starre und bröckelige Deckschicht bildet. Auch soll eine Entleerung von reinen Fettmassen ohne fäcale Beimischungen beobachtet worden sein.

b) Mikroskopische Untersuchung des Kothes.

Eine mikroskopische Untersuchung des Kothes führt man in der Weise aus, dass man kleine Theilchen der festen Kothmassen mit einer Pincette heraushebt und auf einem Objectglase unter Zusatz von Wasser oder Kochsalzlösung (0,5 %) mit Präparirnadeln sorgfältig zerzupft. Das Hinzufügen von verdünntem Glycerin ist deshalb nicht besonders anzurathen, weil sich mitunter die feineren Bestandtheile des Kothes nicht mit Glycerin mischen. Man muss hier wie bei Herstellung von Zupfpräparaten überhaupt darauf Bedacht nehmen, nicht zu grosse Theilchen auf einem einzigen Präparate zerkleinern und durchmustern zu wollen.

Bekommt man es mit sehr flüssigen Stühlen zu thun, so lasse man dieselben einige Zeit ruhig stehen und untersuche dann gesondert die obere Flüssigkeits- und die untere krümelige Sedimentschicht. Mittels einer Glaspipette wird man leicht Bestandtheile sowohl aus dieser als auch aus jener herausheben und auf ein Objectglas übertragen können. Wer sich im Besitz einer Centrifuge befindet, bediene sich derselben, um das Sediment schnell und vollkommen zu gewinnen.

Zur Färbung mikroskopischer Präparate hat Szydlowski eine dünne wässerige Eosinlösung empfohlen. Bei der Unter-

suchung auf Spaltpilze hat man Trockenpräparate zu machen und sie dann mit Anilinfarben zu tingiren. Die mikrochemischen Reagentien richten sich nach der jedesmaligen Absicht und beschränken sich im Wesentlichen auf Essigsäure, Jodtinctur, Schwefelsäure und auf eine Lösung von Kalium causticum.

Für die meisten Fälle wird man bei der makroskopischen Untersuchung des Kothes mit mittelstarken Vergrösserungen (250- bis 500fach) ausreichen, ausgenommen bei der Untersuchung auf Spaltpilze, bei welchen stärkere Systeme, Oelimmersion und Abbe's Beleuchtungsapparat in Anwendung zu ziehen sind.

Die mikroskopischen Bestandtheile des Kothes sind zum Theil vom Zufalle abhängig. Es begreift sich dies leicht daraus, dass ihre Hauptmasse von den Resten der Nahrung gebildet wird. Je reichlicher die Nahrung zugeführt wird, je weniger kräftig die Verdauungssecrete wirken und je schneller die Speisen den Darmtract durchlaufen, um so grössere Massen unverdauter Bestandtheile wird man im Stuhle nachweisen können. Diese drei genannten Factoren müssen sorgfältig gegen einander abgewogen werden, wenn sich aus der mikroskopischen Untersuchung des Kothes keine diagnostischen Irrthümer ergeben sollen. Nach sehr üppigen Mahlzeiten finden sich auch bei gesunden Menschen ungewöhnlich grosse Mengen unverdauter Nahrungsbestandtheile im Kothe vor. Bei einer geregelten Kost werden andererseits Personen, welche entkräftet sind oder an Durchfall leiden, unverhältnissmässig grosse Mengen unverbrauchter Speisen durch den After nach aussen geben.

Zu den mikroskopischen Bestandtheilen des Kothes, welche aus der Nahrung herstammen, gehören zunächst Muskelfasern.

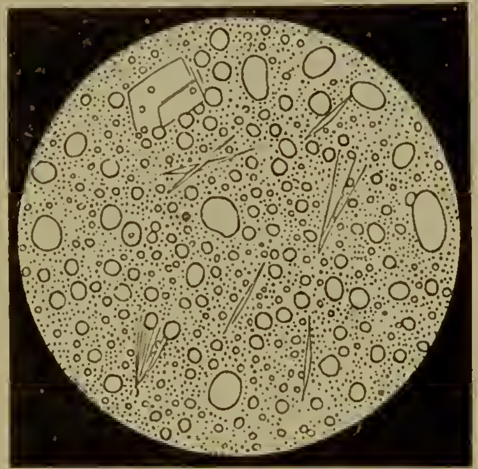
Der Nachweis von Muskelfasern in dem Kothe wird auch bei gesunden Menschen bei Fleischkost fast ausnahmslos gelingen, nur dann, wenn der Fleischgenuss auf ein Minimum beschränkt wird, können sie vollkommen im Darmcanale aufgelöst und resorbirt werden. Sie zeichnen sich durch gelbe Verfärbung aus, welche ihnen durch eine lebhafte Imbibition mit Gallenfarbstoff verliehen wird.

Szydlowski hat an den Muskelfasern vier Stadien des Zerfalles unterschieden, welche in trefflicher Weise ihre allmähliche Auflösung morphologisch kenntlich machen. Im ersten Stadium bekommt man es mit scharf contourirten, eckigen und mehr oder minder grossen Bruchstücken zu thun, an welchen Längs- und Querstreifung deutlich zu erkennen sind. Im zweiten Stadium geht die Querstreifung theilweise verloren und im Verlaufe der Längsstreifen treten feine Körnchen und Fetttröpfchen auf. Im dritten Stadium werden die Grenzcontouren mehr abgerundet, auch die Längsstreifung geht unter, und es entstehen körnige, ovale und gelb pigmentirte Ge-

bilde, welche in ihrem Inneren vielfach zerklüftet und gespalten sind. Im vierten Stadium endlich verschwindet auch die Granulirung, und es wandeln sich die Reste in homogene gelbe runde Schollen um.

Bei Personen, in deren Koth sich Muskelfasern in den beiden ersten Stadien des Zerfalles in besonders reicher Menge finden, ohne dass Excesse in Fleischkost vorausgegangen sind, kann man den Schluss ziehen, dass die Verdauungsthätigkeit daniederliegt, entweder weil die Verdauungssäfte in zu geringer Menge geliefert werden, oder weil sie an Eiweiss verdauenden Fermenten verarmt sind.

Bei Menschen mit gesundem Verdauungstract pflegt Bindegewebe nur dann im Stuhle nachweisbar zu sein, wenn übergrosse Fleischmengen durch die Nahrung zugeführt worden sind. Sein Ursprung lässt sich in solchen Fällen leicht verstehen. Bei Leuten mit gestörter Verdauung reicht begreiflicherweise schon mässiger Fleischgenuss aus, um einen Uebergang von Bindegewebe in den Stuhl zu ermöglichen.



191.
Stark fetthaltige Partie aus den Stühlen eines Brustkindes, enthaltend Fetttropfen, nadelförmige Fettkrystalle und Cholestearintafeln. Nach Uffelmann. Vergr. 540fach.

Das elastische Gewebe ist verdauenden Einflüssen unzugänglich, und es kann aus diesem Grunde nicht Wunder nehmen, wenn das Auftreten von elastischen Fasern im Stuhle bei Gesunden und Kranken zu den häufigen Ereignissen gehört. An ihrer charakteristischen scharf contourirten und geschwungenen Form und an ihrer grossen Resistenz gegen alle chemischen Reagentien, namentlich auch gegen Kalilauge, sind elastische Fasern leicht kenntlich.

Auch im Stuhle gesunder und zweckmässig ernährter Menschen pflegen mehr oder minder grosse Mengen von Fett kaum jemals zu fehlen. Je fettreicher eine Nahrung ist, um so grösser pflegt auch der Fettgehalt der Stühle zu sein. Unter pathologischen Verhältnissen kann die Fettmenge beträchtlich zunehmen, sobald die Resorption von Fett im Darme behindert ist, und es ist bereits im Vorhergehenden beschrieben worden, dass unter solchen Umständen die Stühle schon durch ihre makroskopischen Eigenschaften ihren grossen Fettgehalt verrathen. Man beobachtet dies am häufigsten bei Icterus, mitunter aber auch bei Erkrankungen des Pancreas, weil sowohl die Galle als auch der pancreatische Saft bei der Resorption der Fette vornehmlich betheiligt sind.

Am häufigsten wohl trifft man Fett in Gestalt von mehr oder minder langen, bald feinen und zierlichen, bald plumpen Nadeln an, welche vielfach in Büscheln zusammenliegen (vergl. Figur 191). Oft stellt es sich in Form von Tropfen oder amorphen dunkelen Massen dar. Die in dem Kothe von Icterischen besonders reichlich auftretenden Krystallnadeln und Büschel bestimmten Gerhardt & Oesterlein als Magnesiaseife; Stadelmann freilich erklärt sie als Natronseife (?).

Von gesunden Menschen werden Albuminate, welche in annähernd reinem Zustande genossen worden sind (Eier, Käse, Milch), in der Regel im Darmcanale aufgelöst und resorbirt. Nur bei ausschliesslicher Milchkost hat Szydlowski auch bei Gesunden Caseïnklümpchen in dem Kothe angetroffen. Anders verhält sich dies bei Erkrankungen der Verdauungswerkzeuge. Schon v. Frerichs erwähnt, in den Stühlen von Typhuskranken geronnenes Eiweiss wiederholentlich gefunden zu haben, aber auch bei einfachem Darmkatarrh und bei kachektischen Zuständen wird dergleichen nicht selten gesehen.

Als zufällige Befunde hat Szydlowski in zwei Fällen wohl erhaltene Haare und in einer anderen Beobachtung ein kleines, wenig verändertes Blutgefäss angetroffen. Auch wird von v. Frerichs das Auftreten von Knochenpartikeln erwähnt.

In jedem Stuhle werden in mehr oder minder grosser Zahl Ueberreste pflanzlicher Nahrung angetroffen. Eine vollkommene Lösung und Resorption der Vegetabilien scheint nur ausnahmsweise stattzufinden. Auf ihre Menge ist ausser den schon mehrfach berührten Momenten — Reichlichkeit der Kost und Integrität der Verdauungswerkzeuge — namentlich ihre Natur und die Art ihrer Zubereitung von Einfluss.

Nur junge Gemüse können vollständig verdaut werden. Je mehr die Vegetabilien bereits vor der Nahrungsaufnahme mechanisch zerkleinert und der Einwirkung der Wärme unterworfen worden waren, um so leichter pflegen sie dem Einflusse der Verdauungssäfte zugänglich zu sein. Pflanzenkost, welche roh genossen wurde, erscheint nicht selten unverändert in dem Kothe wieder.

Als besonders unverdaulich müssen alle aus Cellulose bestehenden pflanzlichen Gebilde gelten. Aber dennoch scheinen nach Szydlowski's Angaben die Verdauungssäfte des gesunden Organismus die Veränderung an der Cellulose hervorzurufen, dass sie die charakteristische Blaufärbung auf Zusatz von Jod und Schwefelsäure einbüsst, während sich diese bei Erkrankungen des Darmtractes zu erhalten pflegt.

Pflanzenzellen von der Cellulosenhülle umgeben trifft man in dem Kothe bald vereinzelt, bald in grösseren Zellenaggregaten an. Dabei sind die Zellen entweder ihres Inhaltes vollkommen beraubt, oder

man findet noch in ihnen Stärkekörnchen, Reste des Chlorophylls und körniges Protoplasma vor. Besonders gut erhalten pflegt man die Epidermisdecke und die epidermoidalen Gebilde, beispielsweise Pflanzenhaare, in dem Kothe anzutreffen. Auch Gefässe der Pflanzen bilden keinen seltenen Befund.

Freie Stärkekörner pflegen in dem Kothe gesunder Menschen nur bei sehr reichlichem Genusse von Vegetabilien vorzukommen. Bei gestörter Verdauung aber begegnet man ihnen sehr häufig. Ihre Erkennung wird selbst an kleinen Partikelchen dadurch sehr leicht gemacht, dass sie sich auf Zusatz von Jodtinctur tief blau färben. Uebrigens stellen sie sich bei mikroskopischer Untersuchung unter wechselnder Gestalt dar. Bald sind sie ovoide Gebilde, an welchen man einen geschichteten Bau deutlich erkennt, bald bekommt man es mit kleinen structurlosen kugeligen Körnchen und eckigen Partikelchen zu thun, welche keinen geringen Bruchtheil des körnigen Detritus ausmachen, den man ausnahmslos in dem Kothe antrifft.

Als besonders werthvoll für die Erkennung von Darmkrankheiten müssen selbstverständlich diejenigen Bestandtheile des Kothes gelten, welche von dem Darmtractus selbst geliefert worden sind. Die Beimischung von zelligen Bestandtheilen ist bei gesunden Menschen eine ganz ausserordentlich geringe, und es muss demnach jede auch noch so unbedeutende Vermehrung auf pathologische Zustände hinweisen.

In den Stühlen gesunder Menschen werden Epithelzellen nur vereinzelt gefunden. Man muss hieraus schliessen, dass die Epithelzellen der Darmschleimhaut zu einer Abstossung entweder überhaupt nicht besonders geneigt sind, oder dass noch innerhalb des Darmtractes die gelockerten Darmepithelien eine vollkommene Auflösung erfahren. An der cylinderförmigen Gestalt und an dem deutlichen länglichen Kerne im Inneren werden die Zellen leicht kenntlich sein. Ein Basalsaum wird an ihnen vermisst. Sie erscheinen meist farblos und haben wenig Neigung sich mit Gallenfarbstoff zu tränken.

Zuweilen trifft man Pflasterepithelzellen in dem Kothe gesunder Menschen an. Dieselben stammen von der Afteröffnung und sind namentlich dann in grösserer Zahl zu erwarten, wenn es sich um Stuhlverstopfung oder erschwerten Stuhl handelt.

Bei Erkrankungen des Darmes kann die Zahl der von der Darmschleimhaut abgestossenen und in dem Kothe wiedererscheinenden Epithelzellen eine ausserordentlich grosse werden. Es ist dies bei allen acuten mit Durchfall verbundenen Entzündungen der Darmschleimhaut der Fall. Unter ihnen sind in dieser Beziehung besonders die dünnen Stühle ausgezeichnet, welche im Verlaufe der asiatischen Cholera auftreten. Man findet dabei die Epithelzellen nicht selten in grösseren

Fetzen und zusammenhängenden Massen abgestossen, welche schon makroskopisch als graue Flocken erscheinen und zu dem charakteristischen Aussehen des Cholerastuhles nicht unwesentlich beitragen.

An vielen Stellen erscheinen die Epithelien in fast unversehrtem Zustande, an anderen sind sie gequollen oder körnig getrübt und verfettet, wodurch der Kern undeutlich und vollkommen verdeckt werden kann. Auch begegnet man ihnen mitunter im Zustande beginnenden oder vorgeschrittenen Zerfalles. Hierbei kann der Kern frei werden und als eine Art von selbstständigem Gebilde bestehen bleiben. Nicht selten sind sie in eigenthümlich plumpe, gleichsam gequollene kernlose Gebilde umgewandelt, und befinden sich im Zustande der Coagulationsnekrose (Verschollung). Gallig imbibirte Epithelien geben häufig bei Zusatz von Salpetersäure Gallenfarbstoffreaction.

Drüsenzellen der Darmschleimhaut sind mehrfach im Kothe beschrieben worden. Die Angaben lauten dahin, dass man es mit blassen runden oder länglichen granulirten Zellen zu thun bekommt, doch will es uns scheinen, als ob sich eine Differentialdiagnose zwischen Drüsenzellen und Schleim- resp. Eiterkörperchen sehr schwer wird stellen lassen.

Schleim- und Eiterkörperchen (Rundzellen) kommen in dem Stuhle von gesunden Menschen, wenn überhaupt, nur ganz vereinzelt vor. Zahlreich können sie in diarrhoischen Stühlen auftreten, und ganz besonders nimmt ihre Menge dann zu, wenn schon das makroskopische Aussehen der Stühle einen grösseren Schleim-, namentlich aber Eitergehalt vermuthen lässt. Nothnagel will gefunden haben, dass Schleim im Stuhle, welcher an Rundzellen sehr reich ist, für geschwürige Processe auf der Darmschleimhaut spricht. In ihrem Aussehen gleichen die genannten Gebilde hier wie überall dem Aussehen farbloser Blutkörperchen, werden jedoch nicht selten im Zustande der Quellung, körnigen Trübung und Verfettung angetroffen.

Das Auffinden von rothen Blutkörperchen im Stuhle ist unter allen Umständen als ein krankhaftes Vorkommniss anzusehen. Ihre Zahl schwankt innerhalb sehr beträchtlicher Breiten, und es kann sich ereignen, dass Stühle nur aus Blut bestehen. Leicht erklärlich ist es, dass die rothen Blutkörperchen sehr bald chemische und physikalische Veränderungen im Darme erfahren, und aus diesem Grunde pflegt man sie nur dann als von normalem Aussehen anzutreffen, wenn sie dem unteren Dickdarmabschnitte entstammen und in kurzer Zeit nach aussen geschafft worden sind.

Nicht selten begegnet man ihnen im Zustande mehr oder minder hochgradiger Quellung. Die rothen Blutkörperchen erscheinen alsdann vergrössert, an einem oder zwei Polen entfärbt, späterhin nur an einer einzigen Stelle wie fein durchlöchert und gehen zum Schlusse in voll-

kommene Kugelgestalt über. Zuweilen stellen sie gewissermaassen nichts anderes als Hämoglobinklumpen dar.

In anderen Fällen verlieren die rothen Blutkörperchen den Farbstoff, und es gehen daraus farblose ovale, seltener vollkommen runde doppelt contourirte Scheiben, s. g. Schatten hervor, deren Ursprung wegen der biconcaven Gestalt nicht zweifelhaft sein kann. Mitunter lassen sich an diesen Formen Zeichen beginnenden oder vorgeschrittenen Zerfalles erkennen, wobei ihr sonst glatter Contour ein unregelmässiges, stellenweise ein eingekerbtes und zerfressenes Aussehen annimmt.

Bei Blutungen, namentlich aus den oberen Darmabschnitten ereignet es sich nicht selten, dass der Stuhl, trotzdem er ein bluthaltiges Aussehen darbietet, dennoch keine corpusculären Blutelemente enthält. Man muss alsdann spectroskopisch oder mikrochemisch das Vorhandensein von Blutfarbstoff im Kothe nachweisen.

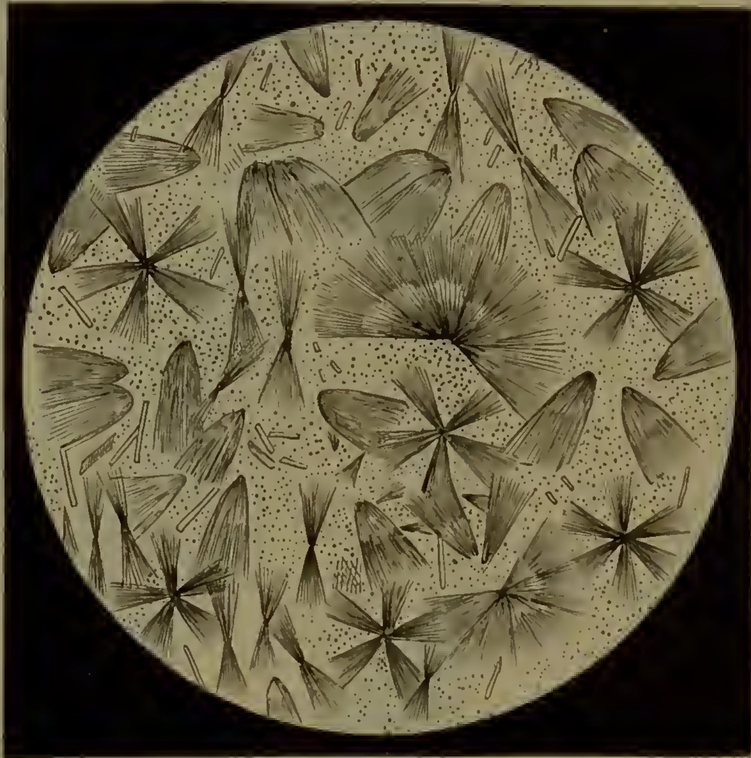


192.
Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia im Stuhle. Vergr. 275fach. (Eigene Beobachtung.)

In jedem Stuhle findet man neben zelligen Bestandtheilen körnigen Detritus. Gewissermaassen giebt derselbe einen Maassstab an die Hand, um die Verdauungstüchtigkeit des Darmes zu beurtheilen, denn je gesunder ein Individuum ist, um so ärmer erscheint der Koth an zelligen Bestandtheilen und um so reicher an körnigem Detritus. Man bekommt es dabei offenbar mit einer Vermischung von Resten der Nahrung mit Producten der Darmwand zu thun. Aus den bisherigen Erörterungen geht hervor, dass unter normalen Verhältnissen die ersteren bei Weitem das Uebergewicht haben. Man kann unter ihnen durch Zusatz von Jodtinctur Stärke, durch die Jod-Schwefelsäurereaction Reste von Cellulose und durch Erwärmen oder Aetherzusatz Fettkörnchen nachweisen.

Im menschlichen Kothe lassen sich nicht selten Krystalle nachweisen. Sowohl unter gesunden als auch unter krankhaften Zuständen werden Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia (Tripelphosphat) angetroffen. Ihre leicht kenntliche Sargdeckelform und ihre Löslichkeit in Essigsäure beugt jeglicher Verwechslung vor (vergl. Figur 192).

Schönlein, welcher diese Krystalle zuerst (1836) in Typhusstühlen beschrieb, war der Ansicht, dass sie etwas dem Abdominaltyphus Eigenthümliches darstellten und für die Differentialdiagnose zu verwerthen seien. Schon Johannes Müller hat seine Bedenken nicht zurückgehalten, und man weiss heute, dass sie in allen Stuhlgängen, mögen dieselben von alkalischer, neutraler oder saurer Reaction sein, gefunden werden. Nur im Kothe von Icterischen hat sie Szydlowski vermisst. Ihre Bildung geht offenbar bereits im Darme vor sich, da man sie auch in ganz frisch entleerten Stühlen in



193.

Krystalle von fettsaurem Kalk aus dem Stuhle von Säuglingen. Vergr. 350fach. Nach Uffelmann.

beträchtlicher Menge findet. Gesetze, nach welchen man ein besonders reichliches Auftreten von Tripelphosphaten vorausbestimmen kann, sind bis jetzt nicht bekannt.

Auch kommen im Kothe neutraler phosphorsaurer Kalk (drusenartig gruppirte Keile), schwefelsaurer und kohlensaurer Kalk vor, letztere häufig durch Gallenfarbstoff gelb gefärbt. Bei reichlichem Genusse von Milch, daher vornehmlich in den Stühlen von Säuglingen, werden Krystalle von fettsaurem (milchsaurem) Kalk beobachtet (vergl. Figur 193). Mitunter kommt oxalsaurer Kalk vor, der an seiner Briefcouvertform leicht kenntlich ist. Er stammt meist aus der Nahrung her und zeigt sich daher um so reichlicher, je mehr das Genossene oxalsauren Kalk enthielt.

Zuweilen werden in den Kothmassen die viereckigen Tafeln des Cholestearin gefunden (vergl. S. 369, Figur 102). Charcot-Neumann'sche Krystalle (vergl. S. 371, Figur 104) sind bei Magen-Darmkatarrh, Abdominaltyphus und Dysenterie im Stuhle beobachtet worden. Ganz besonders reichlich und regelmässig treten sie dann auf, wenn der Darm thierische Parasiten beherbergt. Freilich darf man nicht umgekehrt schliessen, dass Parasiten nicht im Darme vorauszusetzen sind, wenn der Stuhl keine Krystalle beherbergt.

Von einzelnen Autoren sind Blutkrystalle beschrieben worden. Uffelmann beobachtete mitunter in dem Kothe gesunder Brustkinder Bilirubinkrystalle und es ist bereits im Vorausgehenden erwähnt worden, dass sich zuweilen Fett in Gestalt von feinen verästelten oder in kugeligen Conglomeraten zusammenliegenden Nadeln ausscheidet. Bei chronischem Durchfall hat Levier Leucinkugeln gefunden. Die Angaben über Tyrosin im Stuhle sind zweifelhaft. Huguenin will es im Stuhle bei progressiver perniciöser Anämie gesehen haben. Bei Personen, welche Wismuth genommen haben, hüte man sich Krystalle von Schwefelwismuth mit Hämatoidinkrystallen zu verwechseln.

Spaltpilze, Schizomyceten, gehören zu den normalen Bestandtheilen des Kothes und kommen in demselben auch bei den Gesundesten in grosser Menge vor. Nur der Darminhalt des Neugeborenen ist, wie Escherich nachwies, in den ersten Stunden nach der Geburt frei von Spaltpilzen, doch stellen sie sich schon nach 3 bis 24 Stunden nach der Geburt ein. Vorwiegend dringen sie von dem Magen her in den Darm ein, aber sie gewinnen wohl auch zum Theil vom After aus den Zugang zum Darme. Viele unter ihnen spielen bei der Verarbeitung der eingenommenen Nahrung im Darme eine hervorragende Rolle.

Man ist noch weit entfernt, die unter gesunden Verhältnissen im Stuhle vorkommenden Spaltpilze genau zu kennen. Miller vermochte von 25 verschiedenen Spaltpilzformen, welche er aus der Mundhöhle darstellte, 12 im Darminhalte wiederzufinden.

Um die einzelnen Spaltpilzformen zu erkennen, kommen theils morphologische, theils mikrochemische, theils endlich biologische Eigenschaften in Betracht.

Nothnagel beispielsweise zeigte, dass sich in dem Kothe Spaltpilze finden, welche sich bei Zusatz von Jodtinctur färben. Bald nehmen sie eine gänzlich dunkelblaue oder dunkelviolette Farbe an, bald lassen sie einen gelben oder bräunlichen peripheren Saum erkennen, bald finden sich an einem oder an beiden Polen ungefärbte Körperchen (Sporen). Sie sind bald von mehr stäbchenförmiger, bald von mehr elliptischer, bald von citronenförmiger Gestalt. In der Regel liegen

sie nicht einzeln im Kothe, sondern zu zweien. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um Clostridium butyricum (vergl. Figur 194 a).

Je reichlicher ein Stuhl Pflanzenbestandtheile enthält, um so zahlreicher kommt auch Clostridium vor.

Ausser dem Clostridium butyricum finden sich im Stuhle noch Kokken und kleine Bacillen, welche sich ebenfalls bei Jodzusatz bläuen (vergl. Figur 194 b und c); ob sie Entwicklungsformen des Clostridium butyricum sind, erscheint ungewiss.

Bienstock, welcher sich nicht wie Nothnagel auf die im Ganzen werthlose mikroskopische Untersuchung des Kothes beschränkte, sondern auch Culturversuche anstellte, vermochte aus dem Kothe nur Bacillen zu gewinnen, doch muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass auch Kokken der mannichfaltigsten Art in dem Stuhle vorkommen. Unter den Bacillen schreibt Bienstock einer Form, der Trommelschlägerform, Eiweiss zersetzende Eigenschaften zu.

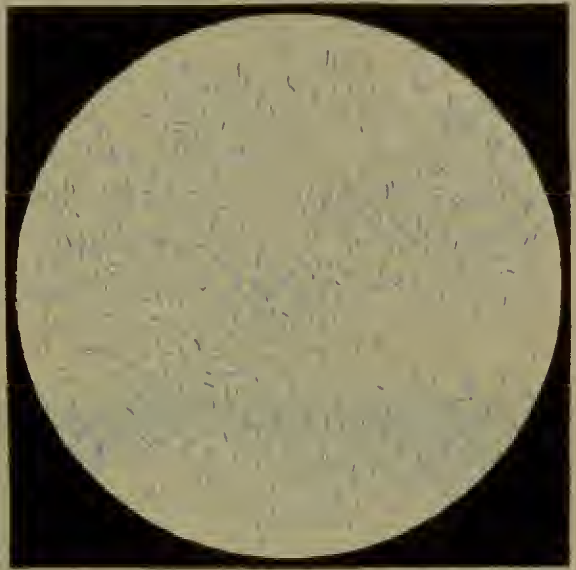


194.

a Clostridium butyricum aus dem Kothe. b und c Kokken und Bacillen aus dem Stuhl, die sich ebenfalls durch Jod bläuen. Vergr. 1120fach. Nach Nothnagel.

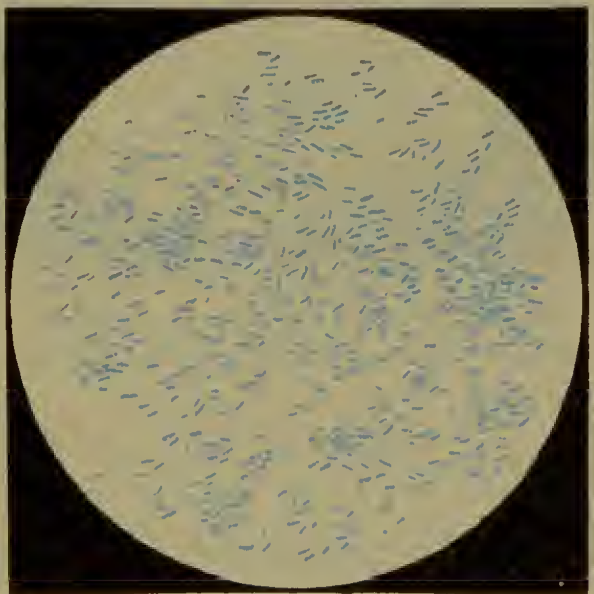
Aus Untersuchungen von Miller geht hervor, dass im Verdauungstract auch Spaltpilze vorkommen, welchen diastatische Wirkungen und namentlich die Fähigkeit zukommt, Milchsäuregährung hervorzurufen. Im Milchkothe von Säuglingen wies Escherich zwei obligate Milchkothbacterien nach, die er Bacterium lactis aërogenes (Bacterium aceticum Baginsky) und Bacterium coli commune benennt. In dem Meconium kamen Proteus vulgaris, Streptococcus coli gracilis und Bacillus subtilis vor. Ausserdem traf man noch zehn Bacterien- und vier Hefeformen an. Mehrfach wurde Sarcina ventriculi (zuerst von Hasse) im Stuhl gefunden (vergl. S. 583, Figur 183). Sie scheint namentlich vorzukommen, wenn der Mageninhalt reich an Sarcina ist. Auch im Cholerastuhle soll sie sich reichlich finden. Wir könnten noch eine Reihe von Spaltpilzen dem Namen nach aufführen, die man aus dem Kothe gewonnen hat, doch haben diese Pilze bisher keine diagnostische Bedeutung gewonnen.

Den Uebergang von den normalen zu den pathogenen Spaltpilzen des Darmes bildet das Bacterium coli commune. Dieser Pilz, von dem man übrigens in neuester Zeit zahlreiche Arten kennen gelernt hat, kommt zwar im Darminhalte gesunder Menschen vor, kann aber pathogene Eigenschaften annehmen und am Darme selbst zu Entzündungen führen. Von manchen Aerzten wird behauptet, dass er sich in den Typhusbacillus umwandeln könne, was aber nicht richtig zu sein scheint.



195.
Kommabacillen in Reincultur.
Präparat mit Carbolfuchsin gefärbt. Oelimmers. Vergr. 925 fach. (Eigene Beobachtung.)

Unter den eigentlichen pathogenen Spaltpilzen seien vor Allem der Koch'sche Kommabacillus, der Typhusbacillus und der Tuberkelbacillus genannt, doch könnten auch noch der Milzbrandbacillus (vergl. S. 521, Figur 165), der Rotzbacillus, der Leprabacillus, und der Strahlenpilz, Actinomyces (vergleiche S. 365, Figur 98), in Frage kommen.

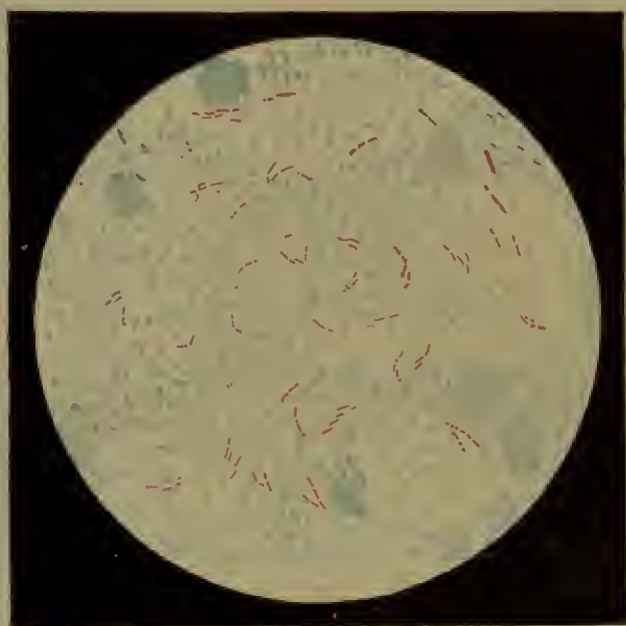


196.
Typhusbacillen aus Reincultur.
Färbung mit Löffler'schem Methylenblau. Oelimmersion. Vergr. 925 fach. (Eig. Beobachtung.)

Der Koch'sche Kommabacillus ist der Erreger der asiatischen Cholera, und man wird niemals Cholera diagnosticiren, bevor es gelungen ist, ihn aus dem Stuhle zu gewinnen. Man verfährt dabei so, dass man ein Flöckchen aus dem Stuhle auf einem Deckgläschen ausbreitet und es mehrmals durch die Flamme zieht, bis es trocken geworden ist. Darauf übergiesst man das Flöckchen mit einer wässerigen Fuchsin- oder Methylenblaulösung, spült es in Wasser ab, trocknet es noch einmal durch Hindurchziehen durch eine Gas- oder Spiritusflamme und deckt es auf

einen Tropfen Xylol-Canadabalsam oder Chloroform-Canadabalsam, welchen man zuvor auf ein Objectglas gethan hat. Die Kommabacillen stellen kommaartig gekrümmte, etwas plumpe Stäbchen dar, welche schon um ihrer Form willen leicht zu erkennen sind (vergl. Figur 195). Nach Koch's ausgedehnten Erfahrungen genügt in mehr als der Hälfte der Fälle die mikroskopische Untersuchung des Stuhles, um Cholera mit Sicherheit zu diagnosticiren. Kommt man noch nicht zum Ziele, so muss man versuchen, durch Anlage von Culturen Kommabacillen zu gewinnen.

Aus dem Stuhle bei Abdominaltyphus hat zuerst Pfeiffer durch Culturversuche Typhusbacillen (vergl. Figur 196) gewonnen, doch ist die Arbeit wegen des zahlreichen Vorkommens anderer Bacterien im Stuhle sehr mühsam, sodass man nur selten aus diagnostischen Rücksichten dieselbe unternimmt, zumal das klinische Bild eines Abdominaltyphus scharf und leicht erkennbar genug ist. Eine sichere mikroskopische Darstellungsweise für Typhusbacillen kennt man nicht.



197.

Tuberkelbacillen aus dem Kothe. Oelimmersion. Vergr. 925 fach. (Eigene Beobachtung.)

Bei Personen, welche an ulceröser Darmschwindsucht leiden, kommen im Stuhle Tuberkelbacillen vor (vergl. Figur 197); freilich können Tuberkelbacillen auch durch Verschlucken von Auswurf in den Koth gelangt sein. Sie werden dargestellt wie die Tuberkelbacillen aus dem Auswurf (vergl. S. 361).

Ausser Spaltpilzen kommen noch Sprosspilze im Kothe vor. Am häufigsten werden Hefezellen beobachtet. Die einzelnen Zellen erscheinen rund oder oval, farblos oder leicht gelblich tingirt und lassen in ihrem Inneren einen oder mehrere Kerne erkennen. Soorpilze hat man mitunter im Stuhle solcher Kinder angetroffen, welche an Soor der Mundhöhle litten.

Unter den mikroskopischen Bestandtheilen des Kothes nehmen thierische Parasiten des Darmes eine hervorragende Stelle ein. Dieselben gehören entweder den Protozoën oder den Würmern an.

Protozoën im Darme.

Die Protozoën im Darme zerfallen in zwei Gruppen, nämlich in die Rhizopoden und in die Infusorien, und man kennt von ihnen folgende Arten:

Rhizopoden: Amoeba coli.
Infusorien: Cercomonas intestinalis.
Cercomonas coli.
Trichomonas intestinalis.
Megastomum entericum.
Balantidium coli.

Protozoën im Darme kommen namentlich bei gewissen Formen von chronischem Durchfall vor, wobei es übrigens noch unsicher ist, ob sie den Durchfall hervorriefen oder ihn nur dadurch unterhielten, dass sie bei Entzündungen des Darmes besonders üppig wuchern. Jedenfalls mache man es sich zur Pflicht, in allen Fällen von chronischer Diarrhoe und namentlich in solchen, in welchen die Aetiologie unbekannt ist, die Stühle sorgfältig mikroskopisch zu untersuchen. Allein nur dann ist das Resultat zuverlässig, wenn man die Untersuchung an frischem Kothe vornimmt, denn sehr bald nach der Entleerung der Stühle schrumpfen Protozoën, nachdem sie ihre Beweglichkeit verloren haben, zu runden granulirten Gebilden ein, welche man von Schleim- oder Eiterkörperchen nicht mehr zu unterscheiden vermag. Es empfiehlt sich, mit einer stumpfen Glasröhre durch den After in den Mastdarm einzugehen und sich Schleim- und Kothmassen zur mikroskopischen Untersuchung herauszuholen.

Die Amoeba coli wurde zuerst von Lösch bei einem russischen Bauern beobachtet, welcher an chronischem dysenteriformem Durchfalle litt. Die Amöben waren von rundlicher, ovaler, birnförmiger oder ganz unregelmässiger Gestalt und erreichten im ruhenden Zustande den Umfang von fünf bis acht rothen Blutkörperchen (0,02 bis 0,06 mm). Besonders fielen sie durch die beständige Form- und gleichzeitige Ortsveränderung auf, wobei sie lichte und homogene Fortsätze ausschickten und wieder einzogen (vergl. Figur 198). Ihr Leib war theils grob granulirt, theils hyalin und enthielt in seinem Inneren einen grossen Kern und eine bis acht hyaline contractile Bläschen (Vacuolen). Eine Hüllmembran liess sich an ihnen nicht nachweisen. In ihrem Inneren traf man mehr zufällig als Nahrungsbestandtheile rothe und weisse Blutkörperchen, zerfallene Epithelien und Amylumkörner an.

In den letzten Jahren hat man beobachtet, dass Amöben garnicht selten in tropischen Ländern bei Personen im Stuhle vorkommen, welche

an Ruhr leiden, und man hat daher von einer Amöbendysenterie gesprochen. Nach Quincke & Boos giebt es verschiedene Amöbenarten, welche als Amoeba coli, Lösch, Amoeba coli felis, Amoeba coli mitis und Amoeba intestini vulgaris benannt wurden.

Cercomonas intestinalis wurde zuerst von Davaine in den Ausleerungen von Cholerakranken und in dem Typhusstuhle beobachtet.

Es besitzt eine birnförmige Gestalt und eine Länge von 0,008 bis 0,01 mm. Davaine hat nach der Grösse zwei Formen unterschieden. An seinem vorderen Ende sendet das Gebilde eine 0,003 bis 0,004 mm lange



198.

Amoeba coli. Nach Lösch (Virchow's Archiv, Bd. 65).

fadenförmige Geissel ab, durch deren Schwingungen die Fortbewegung vermittelt wird. Das hintere Ende zeigt eine kurze schwanzartige Verlängerung (vergl. Figur 199). Nach Eckecrantz bleiben im Speichel und Harne Form und Bewegungen des Cercomonas intestinalis lange erhalten.

Cercomonas coli (vergl. Figur 200) fand May bei einem Kräutersammler mit chronischem Durchfalle. Das Thierchen erreicht ungefähr die Grösse eines rothen Blutkörperchens und sendet an dem einen Ende vier Geisseln aus, durch deren Schwingungen es sich fortbewegt. Auf

der einen Längsseite beobachtet man Undulationen. Im Inneren ist ein Kern undeutlich wahrnehmbar.

Trichomonas intestinalis (Leuckart) wurde zuerst von



199.

Cercomonas intestinalis nach Davaine.
a grössere, b kleinere Varietät. (Vergl. R. Leuckart, Parasiten des Menschen S. 306).



200.

Cercomonas coli nach May.
(Deutsch. Arch. f. klin. Medic., Bd. 49.)

Marchand in Typhusstühlen und späterhin von Zunker in mehreren Fällen von chronischem Durchfalle gefunden. Die Gestalt des Thierchens ist oval und das hintere Ende schwanzförmig ausgezogen. An der

Seite trägt es zum Unterschiede von Cercomonas intestinalis einen Flimmersaum von mindestens 12, meist von noch mehr Haaren. Seine Länge beträgt 0,01 bis 0,015 mm, seine Breite 0,007 bis 0,01 mm und das Schwanzende erreicht eine Ausdehnung bis zu 0,003 mm. Fast nach Art von Amöben zeigt es lebhafte Bewegungen und zugleich Veränderungen der Körperform (Figur 201).



201.

Trichomonas intestinalis nach Zunker. (Deutsche Zeitschrift f. pract. Med. 1878. No. 1.)

Megastomum entericum hat zuerst Grassi (1881) im diarrhoischen Stuhle gefunden. Es ähnelt einer querdurchschnittenen Birne (vergl. Figur 202) und kann sich mit Hülfe von 6 Geisselfäden fortbewegen. Im abgestorbenen Zustande sind zwar die Geisseln nicht mehr zu sehen, doch bleibt es an seiner charakteristischen Gestalt dennoch leicht kenntlich.



202.

Megastomum entericum nach Grassi. a und b im frischen, c im abgestorbenen Zustande.

Paramaecium s. Balantidium coli ist 1857 von Malmsten entdeckt worden, aber man vermuthet nicht ohne Grund, dass es bereits Leeuwenhoek im Stuhle gesehen hat. Das Thierchen ist von eiförmiger Gestalt und besitzt eine Länge von 0,07 bis 0,1 mm und eine Breite von 0,05 bis 0,07 mm. Seine Bauchfläche zeigt geringere Wölbung als seine Rückenfläche. Es ist in seiner ganzen Peripherie von Flimmerhaaren bedeckt, welche an der vorderen Mundöffnung ganz besonders lang und dicht stehen (vergl. Figur 203). Dem Munde gegenüber liegt an dem hinteren Ende der After. In seinem Inneren zeigt

der Parasit einen grösseren blassen Kern, zwei contractile Vacuolen und aufgenommene Nahrungsbestandtheile, beispielsweise Stärkekörnchen, Blutkörperchen und Fetttröpfchen.

Wiederholentlich sind im Darmcanal des Menschen Psorospermien beschrieben worden (Virchow, Klebs, Eimer), aber im Stuhle wurden sie zuerst von Szydlowski gefunden. Sie stellen doppelt contourirte elliptische Körper dar, welche bald gleichmässig



203.

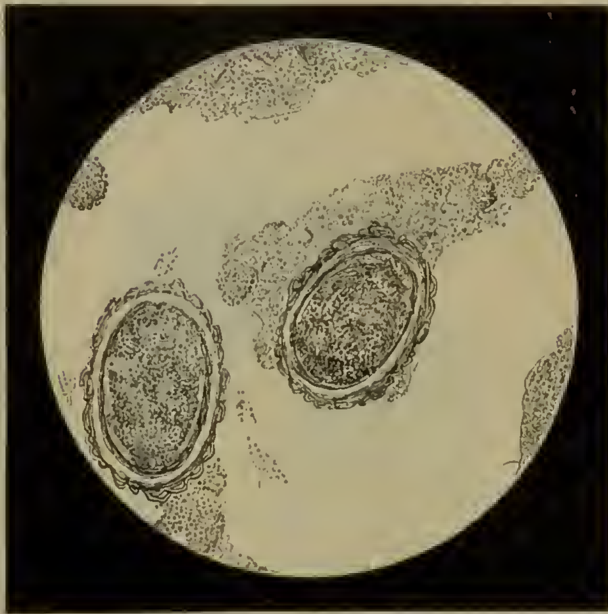
Paramaecium coli nach Malmsten. (Virchow's Archiv Bd. 12. Tafel X.)

mit grobkörnigem Inhalte erfüllt sind, bald durchsichtig erscheinen und einen rundlichen feinkörnigen Ballen einschliessen.

Würmer im Darme.

Auch für die Erkennung von Würmern im Darme hat die mikroskopische Untersuchung des Kothes eine grosse diagnostische Wichtigkeit, denn schon aus dem Auffinden der leicht kenntlichen Eier, die oft in grosser Zahl mit dem Kothe den Darm verlassen, kann man mit Sicherheit Würmer des Darmes und auch die jedesmalige Art bestimmen. Bei Kindern genügt es vielfach, jene kleinen Kothreste mikroskopisch zu untersuchen, welche sehr oft in der Umgebung des Afters die Haut bedecken.

Unter den Rundwürmern, Nemathelminthes, sind namentlich der Spulwurm, Ascaris lumbricoides, der Madenwurm, Oxyuris vermicularis, der Peitschenwurm, Trichocephalus dispar, das Anchylostomum duodenale, die Anguillula intestinalis et stercoralis und die Trichina spiralis von praktischer Wichtigkeit.



204.
Eier von Ascaris lumbricoides. Vergr. 275 fach. (Eigene Beobachtung.)

Die Eier des Spulwurmes, Ascaris lumbricoides, zuerst von Zimmermann (1854) im Stuhl entdeckt, sind rund, 0,05 bis 0,06 mm lang, erscheinen in ihrem Inneren stark granulirt und zeigen eine derbe doppelte periphere Schale. Auch sind die Eier stets von einer unregelmässig hügeligen oder wellenförmigen Eiweisshülle umgeben, welche nicht selten durch Imbibition mit Gallenfarbstoff eine braungrüne Farbe angenommen hat (Figur 204).



205.
Eier von Oxyuris vermicularis aus den Kothresten der Aftergegend eines 11jährigen Knaben. Vergr. 275 fach. (Eig. Beobachtung.)

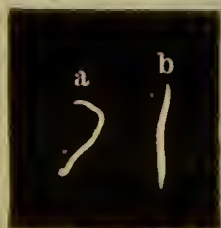
Die Eier des Madenwurmes, Oxyuris vermicularis, sind oval, etwa 0,052 mm lang und halb so breit und besitzen ein körniges Innere, welches sich mitunter von der breiten scharf contourirten Schale etwas zurückzieht und zuweilen auch einen grösseren Kern nebst Kernkörperchen erkennen lässt (Figur 205).

Die Eier des Peitschenwurmes, Trichocephalus dispar, zeigen ovale Form, einen körnigen Inhalt und sind namentlich daran leicht kenntlich, dass die beiden Pole kleine, glänzende, knopfförmige Anschwellungen besitzen. Die Hülle ist deutlich doppelt contourirt, aber gewöhnlich gleich dem Zellinhalte bräunlich gefärbt (vergleiche Figur 206).

Bei gewissen Formen von Chlorose, wie sie namentlich in Oberitalien, Egypten und in einigen Tropenländern beobachtet worden sind, neuerdings aber auch unter den Arbeitern am Gotthardtunnel, auf den Ziegelfeldern von Lüttich, Köln, Bonn, Aachen, Würzburg, Berlin und



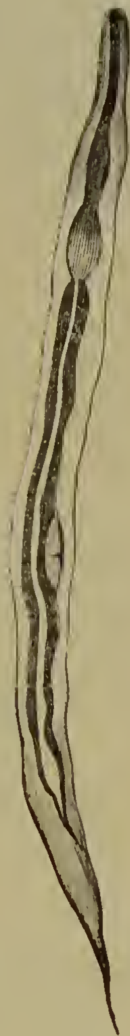
206.
Eier von Trichocephalus dispar. Vergr. 275 fach.







207.
Anchylostomum duodenale.
1. Natürliche Grösse. a Männchen. b Weibchen. 2. Dasselbe vergrössert.
Entnommen aus Heller, v. Ziemssen's Handbuch der spec. Path. und Therapie Bd. VIII, 2, S. 654.



208.
Anguillula intestinalis.
Vergr. 100 fach.
Nach Seifert.

in einzelnen Bergwerksdistricten auftraten, findet sich im Darme und im Darminhalte Anchylostomum duodenale (Dochmius s. Strongylus duodenalis). Das Männchen erreicht eine Länge von 6 bis 10 mm, das Weibchen ist 10 bis 18 mm lang (vergl. Figur 207). Die

Eier zeigen ovale Gestalt und erreichen eine Länge von 0,05 mm und eine Breite von 0,023 mm. Sie lassen eine helle Schale und körnigen Inhalt erkennen und befinden sich im Kothe meist in beginnender Furchung (vergl. Figur 209).

Bei den Arbeitern des Gotthardtunnels hat man neben Anchylostomum duodenale noch Anguillula stercoralis und A. intestinalis (vergl. Figur 208) gefunden. Auch kommen letztere bei Personen im Darminhalte vor, die in den Tropen, z. B. in Cochinchina leben, an dyspeptischen Zuständen leiden und mehr und mehr erblassen.



209.

Eier von Anchylostomum duodenale. Nach Bugnion.

Nach Seiffert soll die Anguillula stercoralis nur eine Entwicklungsform der Anguillula intestinalis sein.

Auch für die Diagnose der Trichinenkrankheit kann die mikroskopische Untersuchung des Kothes von grossem Werthe sein, weil sich zuweilen, wenn auch selten, wohlerhaltene Darmtrichinen den Ausleerungen zugesellen.

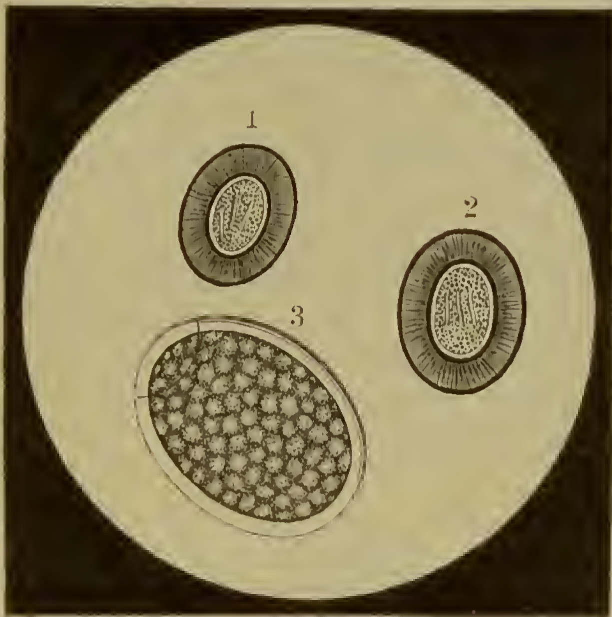
Unter den Plattwürmern, Plattodes, kommen eigentlich nur die Bandwürmer, Cestoden, in Betracht. Unter ihnen haben vornehmlich die Taenia solium, die Taenia saginata s. mediocanellata und der Bothriocephalus latus praktische Bedeutung.

Die Eier von Taenia solium sind von länglich-runder Form und erreichen eine Länge von circa 0,036 mm und eine Breite von circa 0,032 mm. Sie werden von einer dicken Schale umgeben, welche eine deutlich radiäre aus Stäbchen zusammengesetzte Streifung zeigt.

und ausserdem zuweilen noch von einer eiweissartigen hellen Hülle eingeschlossen wird (vergl. Figur 210, 1).

Die Eier der Taenia saginata s. mediocanellata sind denjenigen der eben besprochenen Bandwurmart überaus ähnlich. Sie unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich durch die Grösse, indem sie im Durchschnitte 0,035 mm breit und 0,039 mm lang sind (Figur 210, 2). Jedoch ist im Einzelfalle aus diesen unbedeutenden Verschiedenheiten eine sichere Unterscheidung zwischen beiden Bandwurmarten nicht möglich.

Die Eier von Bothriocephalus latus sind durchschnittlich 0.07 mm lang und 0,045 mm breit und werden von einer einfachen



210.

Bandwurmeier: 1 von Taenia solium, 2 von Taenia saginata. 3 von Bothriocephalus latus.
Nach Heller, v. Ziemssen's Handbuch d. spec. Path. Bd. VII, 2. S. 569.
Vergrösserung 350 fach.

braunen Schale umgeben, an deren einem Ende ein kleines Deckelchen deutlich zu erkennen ist. Ihr Inneres ist von einer mehr oder minder grobkörnigen Masse erfüllt.

Ausser den Bandwürmern (Cestoden) gehören noch die Saugwürmer (Trematoden) zu den Plattwürmern (Plattoden) des Darmes. Man kennt das Distomum crassum, D. heterophyes, D. haematobium, Distomum hepaticum und Distomum lanceolatum. Diese Parasiten sind ungemein selten. Distomum crassum und Distomum heterophyes hatten sich übrigens immer zuerst in den Gallenwegen angesiedelt und waren von hier aus in den Darm gelangt.

7. Untersuchung der Leber.

Für die Erkennung von Leberkrankheiten sind in der Regel Inspection, vor Allem aber Palpation und Percussion der Leber von Wichtigkeit, während der Auscultation nur eine untergeordnete Stelle zufällt. Es gelten bei der Untersuchung der Leber die S. 546 angeführten und für die Untersuchung aller Bauchorgane zutreffenden Vorsichtsmaassregeln.

1. Inspection der Lebergegend.

Die Inspection der Lebergegend ergiebt bei gesunden Erwachsenen kaum eine Abweichung von der entsprechenden Gegend auf der linken Thoraxseite, nur bei Kindern in den ersten Lebensjahren macht sich oft eine etwas stärkere Wölbung bemerkbar, welche sich mitunter über den unteren Thoraxrand bis zur Nabelhöhe hinzieht. Es steht dies damit in Zusammenhang, dass Kinder eine besonders grosse Leber besitzen, weil sich dieselbe im Zustande physiologischer Fettinfiltration befindet.

Eine sichtbare Erweiterung und Ausdehnung der Lebergegend kommt dann zum Vorscheine, wenn die Leber beträchtlich an Umfang zugenommen hat. In vielen Fällen erstreckt sich dieselbe über das normale Lebergebiet hinaus, und es kann vorkommen, dass in Folge von bedeutender Lebervergrösserung die ganze vordere Bauchfläche vorgewölbt erscheint.

Bemerkenswerth ist es, dass bei starker Erweiterung des Thorax die Rippen anomale Drehungen erfahren, wobei ihre eigentlich innere Fläche zur unteren und ihre äussere zur oberen wird. Auch verdient hervorgehoben zu werden, dass die Intercostalfurchen fast immer bestehen bleiben, was namentlich in solchen Fällen für eine Differentialdiagnose von Wichtigkeit ist, wenn Zweifel darüber aufkommen, ob eine bestehende Thoraxerweiterung auf Flüssigkeitsansammlung in der Pleurahöhle oder auf Lebervergrösserung zurückzuführen ist. Im ersteren Falle wird man begreiflicherweise ein Verstreichen der Intercostalfurchen zu erwarten haben.

Hat die Leber an Umfang zugenommen, so wird oft ihr unterer Rand unter den Bauchdecken sichtbar. Man erkennt ihn daran, dass dicht unter ihm eine seichte Furche auftritt, welche in manchen Fällen dann besonders deutlich wird, wenn man sich nicht vorn gegenüber, sondern seitlich vom Kranken aufstellt und schiefe Beleuchtung benutzt. Fast immer werden respiratorische Verschiebungen des unteren Leberrandes bemerkbar sein, wobei die erwähnte Furche bei jeder Inspiration nach unten rückt, um bei jeder Exspiration emporzusteigen.

Die respiratorische Verschieblichkeit haben Vergrösserungen der Leber mit Milzvergrösserungen gemeinsam, doch sind im Allgemeinen die respiratorischen Excursionen der Leber umfangreicher, offenbar weil das Zwerchfell, von welchem selbstverständlich die Bewegungen ausgehen, an der Leber eine grössere Fläche zur Mittheilung von Bewegungen findet als an der Milz. Dagegen fehlen respiratorische Bewegungen bei Geschwülsten von Nieren, Magen, Bauchspeicheldrüse, Netz und Darm, und es kann dieses Zeichen in zweifelhaften Fällen für die Diagnose verwerthet werden. Bei den zuletzt genannten Zuständen sind respiratorische Verschiebungen nur dann zu erwarten, wenn die betreffenden Organe mit der ihnen benachbarten Leber verwachsen sind und von dieser mitgetheilte Bewegungen empfangen.

Ein Sichtbarwerden des unteren Leberrandes kommt nicht allein bei Vergrösserung, sondern auch bei *Dislocation der Leber* nach abwärts vor. Es geschieht dies am häufigsten bei Flüssigkeitsansammlung in der rechten Pleurahöhle, doch begegnet man dieser Erscheinung auch bei Pneumothorax, Hydro-Pneumothorax, Mediastinaltumoren und Pericarditis, mitunter auch bei Thoraxdifformität in Folge von Wirbelsäulenverkrümmung. Bei Frauen, welche mehrfach geboren haben, erschlaffen nicht selten die Aufhängebänder der Leber, so dass das an sich häufig unveränderte Organ tiefer als normal zu stehen kommt und dadurch in seiner unteren Begrenzung für die Inspection erreichbar wird. In allen beschriebenen Fällen wird die Inspection um so leichter sein, je fettarmer und dünner die Bauchdecken sind. Starke Spannung der Bauchdecken durch übermässige Gasansammlung in den Därmen (Meteorismus) kann die Erscheinung zum Verschwinden bringen. Auch Flüssigkeitsansammlung in der Peritonealhöhle (Ascites) bringt dieselbe Wirkung hervor, weil sie die Bauchdecken ausweitet und sich bei genügend grosser Menge zwischen ihnen und der vorderen Leberfläche einschiebt. Nach einer absichtlichen Entleerung der peritonealen Flüssigkeit durch Punction werden die Veränderungen an der Leber oft ganz überraschend deutlich, freilich um meist bald wieder, nicht selten binnen weniger Stunden, in Folge von erneuter Flüssigkeitsansammlung zu verschwinden.

In vielen Fällen werden auf der Oberfläche der vergrösserten Leber *Hervorragungen* sichtbar. Begreiflicherweise machen auch diese die respiratorischen Verschiebungen des ganzen Organes mit. In Bezug auf ihre anatomische Structur können sie sehr verschiedener Art sein, ohne dass man im Stande ist, allein mit dem Auge ihre wahre Structur zu bestimmen. Bald bekommt man es mit Geschwülsten aus festem Gewebe, bald mit umschriebenen Eiteransammlungen, bald endlich mit cystischen Räumen zu thun.

Zuweilen werden die Bauchdecken selbst in den Erkrankungsprocess der Leber hineingezogen. Bei Gallensteinen und Abscessen der Leber bilden sich in der Lebergegend, oft aber auch weit davon entfernt, Röthung und Schwellung, späterhin fluctuirende Prominenzen der Bauchhaut aus, es kommt hier zur Perforation, und es entleert sich Eiter nach aussen, welchem Galle und Gallensteine beigemischt sein können. Zuweilen geht daraus eine Gallenfistel hervor, aus welcher sich für lange Zeit unveränderte Galle in reichlicher Menge nach aussen ergiesst. Solche Veränderungen können begreiflicherweise nicht anders zu Stande kommen, als wenn Verlöthungen zwischen Leberoberfläche und innerer Bauchwand vorausgegangen sind.

Bei Krebs der Leber habe ich in einigen Fällen die Bildung harter Knoten im Nabel beobachtet, weil sich die krebsige Wucherung längs des Ligamentum teres von der Leber auf den Nabel fortgesetzt hatte.

Eine besondere Art von Prominenz kann in Folge von übermässiger Anfüllung der Gallenblase mit Galle. Eiter oder seröser Flüssigkeit oder bei krebsiger Entartung der Gallenblasenwand beobachtet werden. Im ersteren Falle bekommt man es mit einer glatten Geschwulst zu thun von meist länglich rundlicher, birnartiger Form, während ein Tumor bei krebsiger Degeneration eine höckerige und unebene Oberfläche darbieten und auch die normale Form der Gallenblase ganz und gar verlieren kann. Diese Tumoren gewinnen mitunter eine sehr bedeutende Ausdehnung; man hat sie bei Ansammlung von seröser Flüssigkeit in der Gallenblase, Hydrops cystidis felleae, die Grösse eines Kinderkopfes überragen gesehen. Benson beispielsweise beschreibt eine Beobachtung, in welcher man die ausgedehnte Gallenblase für Ascites gehalten und punctirt hatte.

Wir haben bei der Inspection der Lebergegend noch der sichtbaren pulsatorischen Bewegungen zu gedenken. Dieselben sind. wie dies in vorausgehenden Abschnitten auseinandergesetzt worden ist. sehr verschiedener Natur. In einer Reihe von Fällen bestehen pulsatorische Bewegungen, welche der Leber von der unterliegenden Bauchaorta mitgetheilt sind. Dieselben betreffen ausschliesslich oder vornehmlich den linken Leberlappen und geben sich als einfache Hebungen und Senkungen des Organes kund. Wirkliche Pulsationen des Leberparenchymes und allseitige pulsatorische Vergrösserungen des Organes sind wichtige Zeichen von Insufficienz der Tricuspidalklappe. Dass Lebert und Rosenbach auch arterielle Leberpulsationen beschrieben haben, ist früher erwähnt worden.

2. Palpation der Leber.

Die Palpation der Leber wird oft in beträchtlichem Grade erschwert oder selbst unmöglich gemacht durch starkes Fettpolster, durch übermässige und schmerzhafte Spannung der Bauchdecken, durch Meteorismus und durch Ascites. Im letzteren Falle kommt man nicht selten dadurch einigermaassen zum Ziele, dass man die Palpation stossweise ausübt, wobei man bei jedem Stosse die die Leber überdeckende Flüssigkeit verdrängt und für kurze Zeit die Leberoberfläche in der Tiefe erreicht. Auch versuche man, ob man in linker Seitenlage besser zum Ziele gelangt. Mitunter erweist sich Knieellenbogenlage von Vortheil, weil sich dabei die Leber unmittelbar den vorderen Bauchdecken anlegt, während die Flüssigkeit von ihr zur Seite gedrängt wird. Nach Entleerung des ascitischen Fluidums kann die Palpation ganz ungewöhnlich scharfe Resultate ergeben, was hauptsächlich durch die übermässige Erschlaffung der Bauchdecken gegeben ist, doch wird gewöhnlich durch erneute Ansammlung von Flüssigkeit schon binnen wenigen Stunden die Untersuchung wieder erschwert oder unmöglich gemacht.

Der Gang der Untersuchung soll methodisch sein. Es genügt nicht, wenn man planlos bald hierhin, bald dorthin drückt; man soll Stelle für Stelle über und neben einander abtasten und absuchen.

Die Ergebnisse der Inspection und Palpation decken sich nicht immer. In vielen Fällen führt die Palpation noch da zu einem Resultate, wo die Inspection ergebnisslos ausgefallen ist.

Bei gesunden Erwachsenen sind Leberoberfläche und unterer Leberrand für die Finger mitunter nicht erreichbar. Anders bei Kindern. Die grosse kindliche Leber lässt sich nicht selten in ihrer unteren Hälfte herauspalpiren, wobei sie bald nur das Gefühl einer diffusen Resistenz darbietet, bald an ihrem unteren stumpfen Rande mehr oder minder vollkommen abgrenzbar ist. Besonders deutlich pflegt der letztere dann hervorzutreten, wenn tiefe Athmungsbewegungen ausgeübt werden.

Bei Frauen, welche eine enge Schnürbrust tragen, wird die Leber häufig mechanisch nach abwärts gedrängt und dadurch besonders leicht fühlbar, doch kann auch ein beträchtlicher Theil vom unteren Abschnitte der Leber, am häufigsten vom rechten Lappen abgeschnürt werden, — Schnürleber, Hepar lobatum. Man fühlt mitunter die Schnürfurche als eine seichte Vertiefung auf der Leberoberfläche durch. Das abgeschnürte Stück reicht nicht selten bis zur Spina des Darmbeines herab und zeichnet sich gewöhnlich durch auffällige Beweglichkeit aus, so dass man es zuweilen in die Höhe klappen kann. Mitunter ist es eigenthümlich kugelig und buckelig gestaltet, so dass die Gefahr nahe liegt, es für eine Geschwulst zu halten. Auch wird

in manchen Fällen der Zusammenhang des abgeschnürten Stückes mit der Leber undeutlich. Es wird dies namentlich dann geschehen, wenn sich in die Schnürfurche das Colon transversum eingelagert hat, so dass das abgeschnürte Leberstück von der Hauptmasse des Organes scheinbar getrennt ist. Auch bei der Percussion würde sich zwischen der eigentlichen Leberdämpfung und dem abgeschnürten Leberstücke eine tympanitische Zone einschieben, welche den Verdacht erhöhen müsste, dass man es bei letzterem mit einem selbstständigen und von der Leber unabhängigen Tumor zu thun habe. Bei sehr starkem Drucke freilich kann es gelingen, durch den Darm hindurch die verbindende Brücke zu fühlen, und auch durch sehr festes Aufsetzen des Plessimeters ist man mitunter im Stande, den ursprünglich tympanitischen Darmschall in gedämpften Schall umzuwandeln. Vor Allem achte man auf respiratorische Verschiebungen des Tumors, welche ausser der Leber nur noch der Milz zukommen. Bestehen ergiebige respiratorische Verschiebungen und befindet sich die Milzdämpfung an normaler Stelle, so wird man über die Herkunft des Tumors nicht mehr im Zweifel bleiben.

Ausser in Folge von zu starkem Schnüren wird die Leber bei Frauen häufig dann palpabel, wenn in Folge von Geburten die Aufhängebänder der Leber erschlaffen, so dass das Organ eine abnorm tiefe Lage bekommt. Es kann hieraus ein Zustand hervorgehen, welchen zuerst Cantani unter dem Namen der Wanderleber, Hepar migrans, beschrieben hat. Hierbei verlässt die Leber ihre gewöhnliche Stelle und sinkt als greifbarer Tumor tief in den Bauchraum hinab. Freilich bleibt sie auch hier derart gelagert, dass ihre convexe Fläche nach oben schaut, und dass ihr grösserer Theil im rechten Bauchraume und nur ein kleinerer im linken zu liegen kommt. Besonders wichtig ist für die Diagnose einer Wanderleber die Betastung des unteren Tumorrandes, indem man an demselben, wenn es sich um die Leber handelt, zwei Einschnitte fühlen muss, von welchen der laterale der Incisur für die Gallenblase und der mediane derjenigen für das Ligamentum teres zukommt. Winkler und Sutugin konnten sogar das stark gespannte Ligament zwischen Leberoberfläche und Rippenbogen herausfühlen. Auch gelang es, die untere Leberfläche mit den Fingern zu erreichen und an derselben deutlich die normalen Furchen herauszufinden. Respiratorische Verschiebungen des Organes wurden fast immer beobachtet. Freilich darf man sich auf die Gestalt des Tumors allein bei der Diagnose nicht verlassen, da nach v. Frerichs und Müller das krebsig entartete oder durch chronische Entzündung verdickte Netz genau die Form der Leber wiedergeben kann. Es muss daher noch ein Symptom für die Diagnose auf Wanderleber benutzt werden. Das dislocirte

Organ zeichnet sich immer durch grosse Beweglichkeit aus, so dass es beispielsweise in Seitenlage in die betreffende Seite hinübersinkt, und es muss daher gelingen, das gewanderte Organ an seine normale Stelle zu reponiren. Mit vollendeter Reposition ändern sich auch die percussorischen Erscheinungen in der eigentlichen Lebergegend, denn während man vordem tympanitischen Percussionsschall erhielt, weil die gewöhnliche Leberstelle von Darmschlingen eingenommen ist, kommt jetzt dumpfer Percussionsschall zum Vorschein.

Werden Dislocationen der Leber nach abwärts durch ausgesprochen krankhafte Zustände (Pleuritis, Pneumothorax, Mediastinaltumoren, Pericarditis, peritonitische Exsudatansammlungen zwischen Leber- und Zwerchfellsfläche) hervorgerufen oder besteht Volumenszunahme der Leber, so giebt sich dies der Palpation ebenfalls dadurch zu erkennen, dass der untere Abschnitt der Leber fühlbar wird. Mitunter handelt es sich nur um eine diffuse Resistenzzunahme in der Lebergegend, während sich in anderen Fällen der Rand deutlich umgrenzen lässt. Letzterer ist wieder daran mit Sicherheit zu erkennen, dass man an ihm zwei Einschnitte findet, von welchen der eine der Lage der Gallenblase und der andere dem Ligamentum teres entspricht. Der letztere zeichnet sich vor dem ersteren dadurch aus, dass er einen spitzeren Winkel besitzt. Bei Vergrösserung der Leber treten die Incisuren nicht selten ganz besonders deutlich hervor, weil sie tiefer geworden sind.

Begreiflicherweise hat man sich nicht mit dem Nachweise zufrieden zu geben, dass die untere Grenze des Organes tiefer steht als normal, sondern hat gleichzeitig auf die Beschaffenheit der Oberfläche, auf Consistenz, Schmerzhaftigkeit und Verschieblichkeit zu achten.

Die Oberfläche der fühlbaren Leber kann glatt oder höckerig sein. Unebenheiten bieten sehr verschiedene Grösse dar und sind auch in ihrer Zahl ausserordentlich wechselnd. Sind sie spärlich, so wird man gut thun, ganz besonders sorgfältig den unteren Leberrand abzutasten, weil sie mitunter gerade hier als Hervorbuckelungen erkennbar werden. Eine besonders fein- und vielhöckerige Oberfläche findet man, wie v. Frerichs gezeigt hat, in Fällen von Leberschrumpfung, während bei Echinokokken in der Leber häufig ganz ausserordentlich grosse Prominenzen fühlbar werden. Bei grossen Krebsknoten lässt sich mitunter auf dem hervortretenden Knoten eine centrale Vertiefung erkennen. Dieselbe entspricht dem Krebsnabel oder der Krebsdelle und kann in zweifelhaften Fällen für die Differentialdiagnose benutzt werden.

Wenn es irgend angeht, soll man sich nicht allein auf die Palpation der vorderen Leberoberfläche beschränken, sondern auch den Versuch machen, mit den Fingern unter den unteren Leberrand zu

kommen und so weit als möglich die untere Leberfläche abzutasten. Besonders wichtig ist dies dann, wenn es darauf ankommt, Tumoren an benachbarten Organen (Magen, Colon, Pancreas, Nieren, Netz) von der Leber abzugrenzen.

Die fühlbare Consistenz der Leber entscheidet oft über die Natur einer Leberkrankheit. Beispielsweise zeigt eine Leber im Zustande der Verfettung kaum eine Abweichung von der normalen Consistenz, während sich eine Amyloidleber durch brettharte Beschaffenheit auszeichnet. Ganz besonders werthvoll ist das Consistenzgefühl bei der Diagnose von Lebertumoren, weil Prominenzen mit flüssigem Inhalte (Abscess, Echinokokk) durch das Fluctuationsgefühl von festen Tumoren zu unterscheiden sind. Freilich ist auch diese Regel nicht ohne Ausnahmen. Schon v. Frerichs hat hervorgehoben, dass sich die Leber bei multiloculärem Echinokokk nicht selten auffällig knorpelhart anfühlt, und andererseits kommen so weiche Krebse in der Leber zur Beobachtung, dass auch diese eine Art von Fluctuation abgeben.

Bei Leberechinokokk tritt zuweilen eine auffällig deutliche und kleinwellige Fluctuation auf, welche zuerst Briançon und Piorry unter dem Namen des Hydatidenschwirrens beschrieben, freilich in ihrem diagnostischen Werthe übermässig hochgestellt haben. Die Erscheinung ist keineswegs regelmässig, denn v. Frerichs vermisste sie in mehr als der Hälfte seiner Fälle. Auch fand sie v. Frerichs nur dann, wenn der Echinokokkensack nicht zu straff gespannt war und eine grössere Zahl von Blasen einschloss, wovon freilich Ausnahmen vorkommen. Man fühlt das eigenthümliche Erzittern am besten dann, wenn man die Blase mit Daumen und Mittelfinger der linken Hand umfasst, während man mit der Rechten einen kurzen Schlag ausübt. Auch tritt es dann besonders deutlich hervor, wenn man beim Percutiren den anschlagenden Finger nach jedem Schlage eine Zeit lang auf dem Plessimeter ruhig liegen lässt.

Davaine empfahl, drei Finger auf dem hervorragendsten Theile der Geschwulst auszubreiten und dann mit dem mittelsten Finger zu percutiren. Desprès rühmt folgendes Verfahren: man drücke einen Finger der linken Hand fest auf die Geschwulst auf und percutire diese mit kurzem Anschlage. Hat gleichzeitig ein Anderer den Ballen der Hand an einer nahen Stelle auf die Geschwulst hinaufgelegt, so wird von diesem das Schwirren deutlich wahrgenommen.

Bei der Prüfung auf Schmerzhaftigkeit der Leber hat man streng eine diffuse Empfindlichkeit von der umschriebenen Schmerzhaftigkeit zu trennen. Letztere würde besonders bei der Diagnose von Leberabscessen zu beachten sein und bei etwaigen chirurgischen Eingriffen zur Geltung kommen. Auch umschriebene Krebsknoten in der

Leber verrathen sich häufig durch umschriebenen Schmerz bei der Palpation der Leber.

Alle fühlbaren Veränderungen an der Leber zeichnen sich durch lebhafte respiratorische Verschiebungen aus. Jede Inspiration bewirkt ein Abwärtssteigen, jede Exspiration ein Emporrücken. Freilich sind die respiratorischen Excursionen nicht für alle Fälle gleich gross. Durch Tumoren in anderen Abdominalorganen, sowie durch Meteorismus und Ascites kann die respiratorische Verschiebung der Leber beträchtlich beschränkt werden. Auch sehr umfangreiche Vergrösserungen der Leber lassen gewöhnlich geringe respiratorische Verschiebungen erkennen, und dieselben werden ganz vermisst, wenn die Leber beide Hypochondrien ausfüllt und sich so fest gegen dieselben anstemmt, dass eine Verschiebung nicht möglich ist. In manchen Fällen rufen Tumoren der Leber durch starken Druck gegen das Zwerchfell eine so starke Atrophie des Zwerchfellmuskels hervor, dass die Kraft des Diaphragmas für ergiebige respiratorische Bewegungen der Leber unzureichend wird. Begreiflicherweise werden die respiratorischen Verschiebungen der Leber auch dann Noth leiden, falls umfangreiche Verwachsungen zwischen Leberoberfläche und anliegender Bauchwand bestehen, und auch bei schmerzhaften Entzündungen des serösen Zwerchfellsüberzuges werden sie ausbleiben, weil die Kranken unbewusst das bei jeder Bewegung schmerzhafte Zwerchfell möglichst ruhig zu stellen lernen.

Um Tumoren der Leber von solchen des Magens, Netzes, Pancreas, Colons und der Nieren zu unterscheiden, ist ausser der respiratorischen Beweglichkeit noch der Umstand wichtig, ob es mittels Palpation gelingt, die fragliche Geschwulst an der Leberoberfläche mit den Fingern deutlich abzugrenzen. Auch sind die noch zu besprechenden Resultate der Percussion und die functionellen Störungen für die Differentialdiagnose zu benutzen. Um Abscesse der Bauchwand von Leberabscessen zu unterscheiden, empfahl Sachs dünne lange Nadeln in den Abscess hineinzustossen. Bei Leberabscess würden dieselben mit ihrem Knopfe respiratorische Bewegungen anzeigen, während sie bei Abscessen in der Bauchwand unbeweglich liegen bleiben. Vielleicht würde dieses Mittel auch bei anderen Erkrankungen der Leber in zweifelhaften Fällen zu versuchen sein.

Mitunter sind die respiratorischen Verschiebungen mit fühlbaren Reibegeräuschen verbunden. Beatty und Bright haben sie zuerst beschrieben. Dieselben sind auf Rauhigkeiten der Leberoberfläche, Perihepatitis, zurückzuführen, welche sich in Folge von meist subacuten oder chronischen Entzündungsprocessen ausgebildet haben. Seltener begegnet man ihnen bei acuter Entzündung, doch hat sie auch hierbei Patterson mit Sicherheit gefühlt. Sie geben sich bald als ein leichtes

Anstreifen, bald als hartes und knirschendes Knarren kund, welches nicht allein von den Respirationsbewegungen abhängig ist, sondern auch durch Verschiebungen der Bauchdecken auf der Leberoberfläche hervorgerufen werden kann. Wiederholentlich habe ich solche Reibegeräusche nach Entleerung ascitischer Flüssigkeit überaus deutlich auftreten gesehen, doch verschwanden sie wieder, sobald sich von Neuem Flüssigkeit ansammelte und zwischen Leberoberfläche und Bauchwand einschob.

Erb hat darauf aufmerksam gemacht, dass man diesen Reibegeräuschen nicht selten in dem Raume zwischen unterem rechten Lungenrande, Wirbelsäule, mittlerer Axillarlinie und Crista ossis ilei begegnet, so dass man bei Perihepatitis und bei chronischer und subacuter Peritonitis besonders diese Gegenden sorgfältig palpatorisch (und auscultatorisch) auf Reibegeräusche untersuchen sollte.

Eine besondere Beachtung verdient noch die Palpation der Gallenblase. Nach Gerhardt soll die Gallenblase bei vielen gesunden Menschen mit leerem Magen und Darme als eine flache Hervorragung sichtbar sein, welche, wenn man sie drückt, unter Auftreten eines feinen Rasselgeräusches verschwindet. Sicherlich kann man die Gallenblase mit den Fingern oft erreichen und abgrenzen, wenn der Abfluss der Galle aus dem Ductus choledochus behindert ist. Sie stellt sich alsdann in Form eines glatten, prallen, birnförmigen und fluctuirenden Tumors dar. Auch bei Dislocation der Leber nach abwärts gelingt es oft, selbst eine nicht abnorm gefüllte Gallenblase heraus zu fühlen.

Sehr grosse Tumoren entstehen dann, wenn sich nach vorausgegangener Obliteration des Ductus cysticus eine ungewöhnlich reichliche Menge einer serösen, seltener einer eiterigen Flüssigkeit in der Gallenblase ansammelt, — Hydrops cystidis felleae. Es können daraus Geschwülste von dem Umfange eines Kindskopfes hervorgehen, welche aber die Form der Gallenblase beibehalten und prall gespannt, glatt und fluctuirend sind. Unter Umständen bieten dieselben eine auffällige seitliche Verschieblichkeit dar; auch respiratorische Verschiebungen lassen sich an ihnen erkennen. Derartige Tumoren bereiten der Diagnose dann Schwierigkeiten, wenn sich zwischen sie und den unteren Leberrand das Colon transversum legt, so dass sie sowohl bei der Palpation als auch bei der Percussion von der Leber getrennt erscheinen. Die Schwierigkeiten wachsen, wenn der Tumor durch eine Einschnürung mittels circulärer Fasern auf seiner unteren Fläche eine nierenförmige Gestalt bekommt. Man hat in solchen Fällen einmal auf respiratorische Verschiebungen der fraglichen Geschwulst zu achten, ausserdem aber durch starken Druck auf den überlagerten Darm einen Zusammenhang mit der Leber direct nachzuweisen.

Bei krebsiger Entartung der Gallenblasenwand wird man es unterhalb der Incisura pro vesica fellea mit einem festen höckerigen Tumor zu thun bekommen. Die Gefahr zu Verwechselungen ist nicht gering. So können chronische Entzündungen um die Gallenblase genau dieselben Veränderungen hervorrufen, nur werden hier wegen der Verlöthung mit den Bauchdecken respiratorische Verschiebungen ausbleiben. Auch Kothstauungen im Colon transversum werden ähnliche Erscheinungen machen; kommt doch die Gallenblase unmittelbar dem Colon aufzuliegen. Hier würden Abführmittel Zweifel beseitigen müssen.

Nicht verwechseln darf man Krebs der Gallenblase mit fühlbaren Gallensteinen. Sind mehrere Steine in der Blase enthalten, so empfindet man mitunter durch Verschiebung der Steine ein eigenthümlich kratzendes, klirrendes Gefühl, welches sich bei der Auscultation als metallisches Klirren verräth. J. L. Petit verglich es mit der Empfindung, welche man erhält, wenn man einen Sack mit Nüssen beklopft.

Auch die respiratorischen Verschiebungen der Gallenblase können von fühlbaren Reibegeräuschen begleitet sein. Mosler hat dafür ein Beispiel bei einer krebsig entarteten Gallenblase beschrieben, während Gerhardt bei Gallensteinkolik fühlbare Reibegeräusche über der Gallenblase beobachtete.

Endlich kann noch der auf die Gallenblase beschränkte Druckschmerz für die Diagnose dann wichtig werden, wenn es sich um Reizung der Gallenblase und des Gallenblasenganges durch Gallensteine handelt.

Die pulsatorischen Bewegungen der Leber können gleichfalls Gegenstand der Palpation werden, doch haben wir hier nichts dem zuzufügen, was darüber bereits an anderem Orte gesagt worden ist.

Zu den palpatorischen Erscheinungen gehört noch der Leberhusten. Naunyn hat neuerdings wieder darauf aufmerksam gemacht, dass mitunter bei Personen mit Lebervergrösserung durch Druck auf bestimmte Stellen des Organes Husten hervorgerufen werden kann. Wird der Versuch mehrmals hinter einander wiederholt, so bleibt der Erfolg aus, und es tritt erst dann wieder Husten ein, wenn eine Erholungspause vorausgegangen ist. Offenbar handelt es sich hierbei um eine mechanische Reizung der Endausbreitungen des Vagus, welche sich unter Vermittlung des verlängerten Markes auf die Hustenmuskeln übertragen.

Zu der palpatorischen Untersuchungsmethode würde noch die Probepunction der Leber und Gallenblase gehören. Man benutzt dazu eine sorgfältig sterilisirte Pravaz'sche Spritze. Eine Probepunction käme namentlich bei fluctuirenden Krankheitsherden in Frage und würde darüber entscheiden, ob man es mit Eiter, Echinokokken-

flüssigkeit, weicher Tumormasse und bei Hydrops cystidis felleae mit seröser Flüssigkeit zu thun hätte. Bei Steinen in der Gallenblase bekäme man vielleicht ein kratzendes hartes Geräusch an der Nadelspitze zu fühlen und zu hören. Die Probepunction ist jedoch durchaus kein harmloser Eingriff, weil aus der Punctionsstelle Flüssigkeit in den Peritonealraum sickern und diesen inficiren könnte, woraus sich acute Entzündungen des Bauchfelles entwickeln würden. Man führt heute vielfach statt der Probepunction die Probeincision des Bauchraumes aus, weil deren Gefahren vielfach geringer sind.

3) Percussion der Leber.

Ein Verständniss für die percussorischen Erscheinungen an der Leber ist nur bei völliger Berücksichtigung ihrer anatomischen Lage möglich, weshalb wir eine kurze Besprechung der letzteren vorausschicken.

Die Leber, die umfangreichste Drüse des menschlichen Körpers, liegt mit ihrer Hauptmasse im rechten Hypochondrium, ragt jedoch mit ihrem linken Lappen über die Mittellinie hinaus und erstreckt sich in einen Theil des linken Hypochondriums hinein. Von der Mittellinie wird sie derartig getheilt, dass etwa drei Viertel von ihr der rechten und ein Viertel der linken Bauchhälfte zufallen. In der rechten Bauchhälfte kommen zu liegen: rechter Leberlappen, Lobulus Spigelii und meist auch der ganze Lobus quadratus, während man linkerseits nur den linken Leberlappen findet. Der letztere überragt die Mittellinie durchschnittlich um 5 bis 7 cm.

Mit ihrer convexen Oberfläche ragt die Leber in die concave Zwerchfellskuppel hinein. Dabei kommt ihr oberer Rand auf der rechten Seite etwas höher zu stehen als links, denn während beim Lebenden der höchste Punkt des rechten oberen Leberrandes (zwischen Mamillar- und Parasternallinie gelegen) dem oberen Rande des fünften Rippenknorpels entspricht, findet man die höchste Stelle linkerseits um eine Rippenbreite tiefer, d. h. am unteren Rande des fünften Rippenknorpels (vergl. Figur 211).

Der obere Theil der Leber wird rechterseits ringsum von Lunge überdeckt. Daraus ergiebt sich für die Percussion das wichtige Resultat, dass man zwei Formen von Dämpfung an der Leber zu unterscheiden hat, indem sich hier ähnliche Verhältnisse wie am Herzen wiederholen. Einmal bekommt man es mit einer kleinen Leberdämpfung (absolute, oberflächliche Leberdämpfung, Leberleerheit, Lebermattheit) zu thun, welche dem der Thoraxwand unmittelbar anliegenden Leberabschnitte entspricht, und ausserdem mit einer grossen Leberdämpfung (relative, tiefe Leberdämpfung), welche einem Theile des von Lunge überdeckten Leberabschnittes angehört. Die erstere giebt dumpfen, die letztere nur relativ gedämpften Schall. Zur Begrenzung der kleinen Leberdämpfung würde leise, zur Bestimmung der grossen starke Percussion nothwendig sein.

Man muss sich vor dem Irrthume bewahren, dass die grosse Leberdämpfung die wirkliche Grösse der Leber wiedergiebt. Denn da die überdeckende Lunge an dem höchsten Punkte der Leber eine Dicke von 5 cm besitzt, so geht daraus hervor, dass man diesen durch die Percussion nicht bestimmen kann. Dieser Punkt kommt etwa 3 bis 5 cm höher zu stehen als der untere Lungenrand.

Auf der hinteren Thoraxfläche pflegt die grosse Leberdämpfung nicht so deutlich ausgesprochen zu sein, weil sich der hintere Lungenrand nicht so allmählich verjüngt wie der vordere, sondern ziemlich plötzlich mit dicker Schicht über der Leber endet.

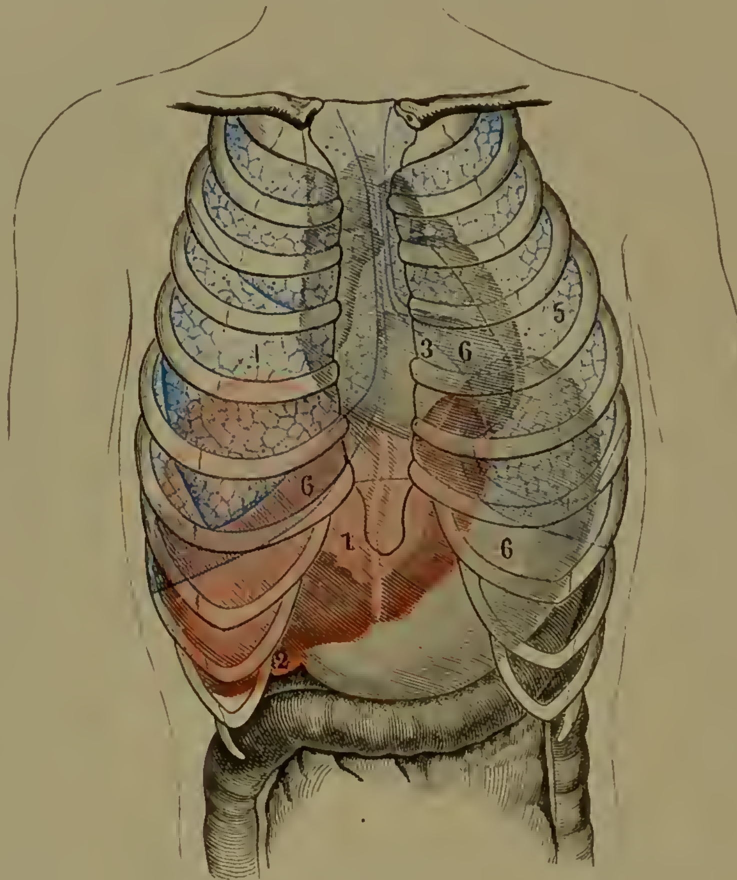
Der linke obere Leberrand kommt dicht unter dem Herzen zu liegen. Hieraus folgt, dass eine Abgrenzung durch die Percussion nicht möglich ist, und dass man sie nur theoretisch in der Weise construiren kann, dass man die Verbindungsstelle zwischen Corpus sterni und Processus xiphoideus, welche der obere Leberrand durchläuft, durch eine Grade mit dem Spitzenstosse des Herzens verbindet.

Der untere Leberrand ist neben der Wirbelsäule am Vertebralende der zwölften Rippe gelegen. Er schmiegt sich dann aber sehr bald dem unteren Rande der elften Rippe an, neben welchem man ihn in der rechten Scapularlinie und Axillarlinie findet. In der rechten Mamillarlinie tritt der untere Leberrand gerade unter dem Rippenbogen hervor und steigt von hier aus derart allmählich nach aufwärts, dass er die Medianlinie spätestens in der Mitte zwischen dem Anfange des Schwertfortsatzes und dem Nabel trifft.

In der Medianlinie beginnt der untere Rand des linken Leberlappens. Derselbe hält die Richtung nach oben inne, trifft den linken Brustkorbrand gewöhnlich an der Verbindungsstelle vom siebenten und achten linken Rippenknorpel und geht in dem Raume zwischen linker Mamillar- und linker Parasternallinie in den oberen linken Leberrand über. Dabei kommt sein äusserster Punkt bald unter dem Spitzenstosse des Herzens zu liegen, bald bleibt er medianwärts von demselben zurück, doch kann es auch vorkommen, dass er sich bis in die linke Axillarlinie erstreckt und die Milz erreicht. In der Regel freilich schiebt sich zwischen linken Leberlappen und Milz der Magen ein.

Der untere Rand der Leber ist durch die Percussion nicht immer oder nicht immer an allen Stellen zu bestimmen. Dicht neben der Wirbelsäule liegt der untere Leberrand der rechten Niere dicht an und deckt sogar einen Theil derselben, so dass sich hier die Leberdämpfung unmittelbar in die s. g. Nierendämpfung fortsetzt (vgl. Figur 212). An allen übrigen Stellen wird der untere Rand der Leber von Magen oder Darm umgeben und die Abgrenzung beruht hier darauf, dass der gedämpfte Schall der Leber in tympanitischen Percussionsschall umspringt. Sind aber Magen und Colon mit festen Massen reichlich angefüllt, so kann eine Abgrenzung des unteren Leberrandes unmöglich sein, und man hat alsdann die Grenzbestimmung entweder für günstigere Zeiten zu verschieben oder zuvor den Darm durch Abführmittel zu entleeren.

Da der untere Leberrand spitz ausläuft und in einer Dicke von nur 1 cm endet, so muss man die percussorische Bestimmung desselben leise ausführen. In vielen Fällen ist dabei die palpatorische Percussion von besonderem Vortheile. Bei starkem Anschlage fällt die untere Grenze der Leberdämpfung zu hoch aus, und in allen Fällen bedeutet nicht etwa das Auftreten eines tympanitischen Percussionsschalles, sondern der Uebergang eines gedämpft-tympanitischen in einen laut-tympanitischen Schall die untere Grenze der Leber.



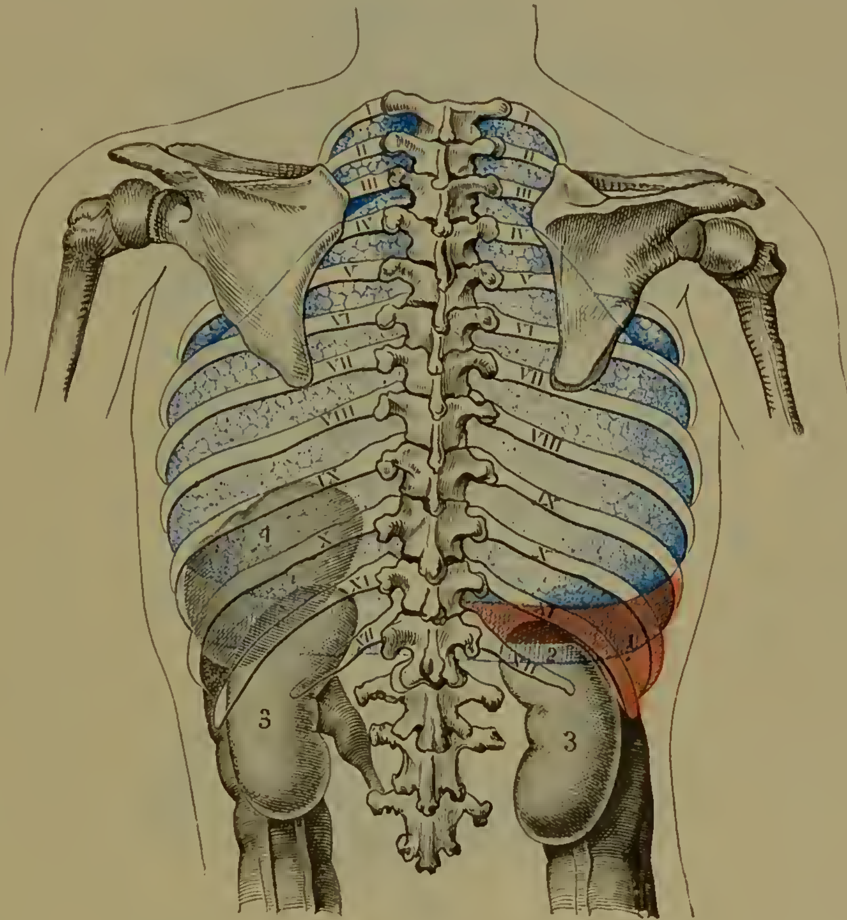
211.

Lage der Leber. von vorn gesehen.
1. Leber. 2. Gallenblase. 3. Herz. 4. Rechte Lunge. 5. Linke Lunge. 6. Complementäre Pleuraräume.

Am unteren Leberrande ist noch die Lage der beiden Incisuren wichtig. Die Incisur für die Gallenblase liegt zwischen rechter Mamillarlinie und äusserem Rande des Rectus abdominis, findet sich dicht unter dem Brustkorbrande und steht von der Mittellinie durchschnittlich um 2 bis 5 cm entfernt. Die Incisur für das Ligamentum teres entspricht gewöhnlich genau der Mittellinie.

Die Percussion der vorderen und seitlichen Fläche der Leber führt man am besten in Rückenlage aus, während bei der Percussion der hinteren Fläche sitzende Haltung oder Stehen am vortheilhaftesten ist.

Zur oberen Grenzbestimmmung der grossen Leberdämpfung ist nach dem Vorausgehenden starke Percussion erforderlich, während die obere und untere Grenze der kleinen Leberdämpfung durch schwache Percussion zu ermitteln sind. Palpatorische Percussion erleichtert in allen Fällen die Grenzbestimmungen der Leber. Man percutirt nach einander im senkrechten Verlaufe der Thoraxlinien und erhält die obere Grenze der grossen Leberdämpfung durch Uebergang vom lauten Lungenschalle



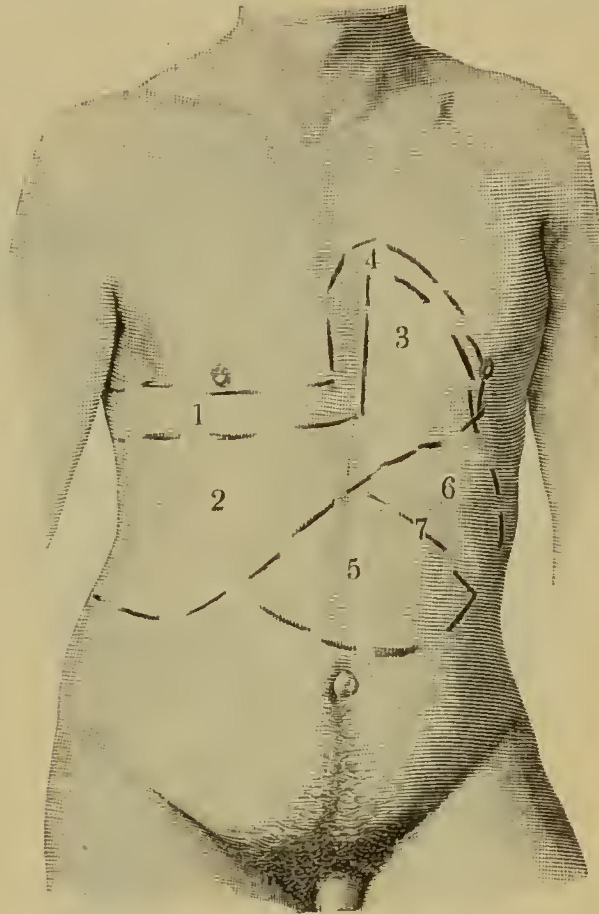
212.

Lage der Leber auf der Rückenfläche.
1. Leber. 2. Complementäre Pleuraräume. 3. Nieren. 4. Milz.

zum gedämpften Schalle, den oberen Anfang der kleinen Leberdämpfung durch Beginn eines dumpfen Schalles, das untere Ende der kleinen Leberdämpfung durch das Erscheinen eines lauten tympanitischen Schalles.

Die Grenzbestimmung der kleinen Leberdämpfung gelingt leicht und sicher. Schwieriger ist die Abgrenzung der grossen Dämpfung, da es sich hier nicht um einen dumpfen, sondern nur um einen relativ gedämpften Percussionsschall handelt, wobei auch geübte Untersucher

in ihrem Urtheil von einander abweichen können. Aus diesem Grunde haben einzelne Autoren gemeint, auf eine Bestimmung der grossen Leberdämpfung ganz verzichten zu sollen, weil sie sich von der Anschauung leiten liessen, dass sich alle Veränderungen bereits an der kleinen Leberdämpfung ausspräcben. Diese Meinung ist nicht zutreffend. Denn da die obere Grenze der kleinen Leberdämpfung allein von dem Stande des unteren Lungenrandes abhängt, so kann bei einem



213.

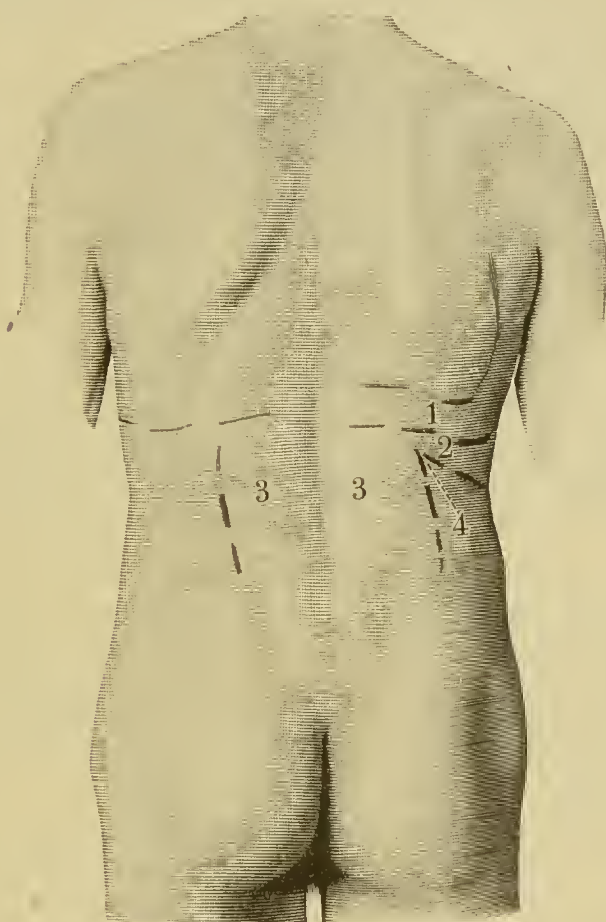
Percussionsgrenzen der Leber.
1. Grosse, 2. kleine Leberdämpfung. 3. Kleine, 4. grosse Herzdämpfung. 5. Magengrenzen. 6. Traube's halbmondförmiger Raum. 7. Linker Brustkorbrand. Nach einer Photographie.

abnorm tiefen oder abnorm hohen Stande des letzteren die kleine Leberdämpfung ungewöhnlich klein oder gross sein, ohne dass die Leber selbst in ihrem Umfange Veränderungen erfahren hat.

Die Grenzen der kleinen Leberdämpfung halten sich oben an den Verlauf des unteren Lungenrandes und fallen unten mit dem anatomischen Verlaufe des unteren Leberrandes zusammen. Es liegen demnach die oberen Grenzen:

in der rechten Sternallinie am unteren Rande des fünften Rippenknorpels,

in rechter Parasternallinie am oberen Rande des sechsten Rippenknorpels,
in rechter Mamillarlinie am unteren Rande der sechsten Rippe,
in rechter Axillarlinie am unteren Rande der siebenten Rippe,
in rechter Skapularlinie an der neunten Rippe,
neben der Wirbelsäule am unteren Rande der elften Rippe.



214.

Leberdämpfung auf der Rückenfläche.
1. Grosse. 2. kleine Leberdämpfung. 3. S. g. Nierendämpfung. 4. Leber-Nierenwinkel.
Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

Diese obere Grenzlinie der kleinen Leberdämpfung bildet um den Thorax eine Horizontale oder eine leicht nach unten convexe Linie (vergl. Figur 213).

Die untere Grenze der kleinen Leberdämpfung lässt sich neben der Wirbelsäule nicht von der Nierendämpfung abgrenzen (vergl. Figur 214). In der Scapular- und Axillarlinie hält sie sich an den Verlauf der elften Rippe. In der Mamillarlinie kreuzt sie sich mit dem Brustkorbrande. Von hier aus zieht sie derart nach links oben, dass sie die Medianlinie tiefstens in der Mitte zwischen Anfang des

Schwertfortsatzes und Nabel schneidet, und endlich schliesst sie unterhalb des Spitzenstosses zwischen linker Parasternallinie und Mamillarlinie ab. Da wo sich linker Leberrand und unterer Rand der linken Lunge treffen, entsteht der Leber-Lungenwinkel (vergl. Figur 213). Reicht dagegen der linke Leberlappen nicht bis unter den Spitzenstoss, sondern hört er bereits medianwärts von demselben auf, so entsteht zwischen unterem Leberrande und unterem Rande der Herzdämpfung ein Leber-Herzwinkel.

Von der Milzdämpfung ist die Dämpfung der Leber durch eine dem Magen zugehörige tympanitische Zone geschieden. Nur dann, wenn der linke Leberlappen die Milz erreicht, gehen die Dämpfungen beider Organe ohne genauere Grenze in einander über. Es kommt dies seltener normal als vielmehr bei Vergrösserung des linken Leberlappens vor. Dabei entsteht zwischen dem unteren Leberrande und dem vorderen Rande der Milz ein abnormer Leber-Milzwinkel.

Man hat mehrfach die Grösse der kleinen Leberdämpfung ausgemessen, doch weichen die Zahlen der einzelnen Autoren nicht unerheblich von einander ab. Es liegt dies daran, dass die absolute Grösse individuell sehr verschieden ist, so dass man besser daran thut, sich nur an die anatomischen Grenzen zu halten.

Die grosse Leberdämpfung läuft mit dem oberen Rande der kleinen fast überall parallel und steht etwa 3 bis 4 cm höher als der obere Rand der kleinen; dass sie nicht der wahren Grösse der Leber entspricht, ist bereits im Vorausgehenden hervorgehoben worden.

Schon unter gesunden Verhältnissen kann die Leberdämpfung Verkleinerungen und Vergrösserungen erfahren.

Zunächst hängt die Grösse der Leberdämpfung von der Athmung und Körperstellung ab, denn beide genannten Factoren ändern die Lage der Leber. Gerhardt hat die respiratorische Lageänderung als active, die von der Körperlage abhängige als passive Mobilität der Leber benannt.

Eine erhebliche Verkleinerung der kleinen Leberdämpfung tritt mit jeder Inspiration ein, weil der untere Lungenrand stark und zwar erheblich stärker als die Leber bei jeder Inspiration nach unten rückt, denn während die inspiratorische Verschiebung des unteren Leberrandes nur 1 bis 1,5 cm beträgt, kommt der untere Lungenrand um 3 bis 4 cm tiefer zu stehen. In linker Seitenlage kann die kleine Leberdämpfung bei tiefer Inspiration bis auf einen schmalen unteren Streifen ganz und gar verschwinden, da die rechte Lunge fast den ganzen complementären Pleuraraum ausfüllt.

Wie bereits erwähnt, hängt die Grösse der Leberdämpfung auch von der Körperstellung ab. Wie Gerhardt zuerst gezeigt hat,

kommt in linker Seitenlage der linke Leberlappen höher zu stehen als der rechte und umgekehrt. Dabei ist das tiefere Herabrücken stets mit einer Verkleinerung des entsprechenden dumpfschallenden Bezirkes verbunden. Auch beim Stehen soll die Leber mit ihrem unteren Rande um etwa 1 cm tiefer zu stehen kommen als im Liegen.

Unter krankhaften Verhältnissen kann die Leberdämpfung fehlen, vergrössert, verkleinert oder dislocirt sein.

Fehlen der Leberdämpfung wird dann beobachtet, wenn die Leber ihren normalen Ort verlassen hat und tief in den Bauchraum hinabgesunken ist, also bei Wanderleber. Es geht alsdann der laute Lungenschall in der Lebergegend unmittelbar in tympanitischen Darmschall über, doch tritt die Leberdämpfung wieder auf, wenn es gelungen ist, das bewegliche und für die Palpation erreichbare Organ an seinen gewöhnlichen Ort durch Druck zurückzuschieben.

Auch fehlt die Leberdämpfung dann, wenn freibewegliches Gas in die Peritonealhöhle eingetreten ist und die Leber von der Thoraxwand abgedrängt hat. Unter solchen Umständen beobachtet man an Stelle der Leberdämpfung tympanitischen Schall. Die Erscheinung bleibt selbstverständlich aus, wenn Leberoberfläche und Zwerchfell mit einander verwachsen sind.

Mit einem Fehlen der Leberdämpfung darf man nicht den Zustand verwechseln, bei welchem Leber und Milz ihren Ort vertauscht haben, Situs viscerum inversus, so dass die normale Lebergegend grösstentheils von tympanitischem Schalle eingenommen wird, während sich die Leberdämpfung im linken Hypochondrium nachweisen lässt. Gewöhnlich geht damit eine Dislocation des Herzens in die rechte Thoraxhälfte einher, doch haben Salomone-Marino und Mosler Beobachtungen beschrieben, in welchen sich die Transposition der Eingeweide nur auf Leber und Milz beschränkte.

Eine Verkleinerung der Leberdämpfung darf nicht mit einer Verkleinerung der Leber selbst identificirt werden. Beispielsweise wird eine Verkleinerung der kleinen Leberdämpfung dann entstehen, wenn sich das Colon transversum zwischen Leberoberfläche und Thoraxwand eingeschoben hat. Man hat in solchen Fällen den Versuch zu machen, durch starkes Eindrücken des Plessimeters den Darm zu comprimiren und dadurch den tympanitischen Schall in einen gedämpften Leberschall umzuwandeln. v. Frerichs hebt hervor, dass dieses Vorkommniss namentlich dann zu vermuthen ist, wenn die einzelnen Durchmesser der Leberdämpfung auffällig verschieden sind.

In anderen Fällen schiebt sich von oben her die Lunge mit ihrem unteren Rande abnorm tief über die Leberoberfläche und verkleinert dadurch die kleine Leberdämpfung, wie man dies bei Emphysema pulmonum alveolare zu sehen Gelegenheit hat.

Auch kommt eine Verkleinerung der Leberdämpfung bei Meteorismus vor, weil unter solchen Umständen bei der Percussion des unteren Leberrandes Magen und Darm leicht mitschwingen. Jedenfalls hat man hier noch sorgsamer als sonst zu beachten, dass die Bestimmung des unteren Leberrandes mittels leiser Percussion und mit Hilfe der palpatorischen Percussion auszuführen ist.

Eine Verkleinerung der Leberdämpfung wird ferner durch alle jene Zustände erzeugt, welche ein starkes Hinaufdrängen des Zwerchfelles und der Leber bedingen. Dahin gehören ausser Meteorismus und Ascites vor Allem Geschwülste des Netzes und der Ovarien. Es geht damit eine Stellung der Leber Hand in Hand, welche v. Frerichs als Kantenstellung der Leber in treffender Weise gekennzeichnet hat, d. h. die Leber dreht sich derartig um ihren hinteren Rand nach aufwärts, dass nur ein kleiner Theil der vorderen Leberfläche oder nur der vordere Rand mit der Thoraxwand in Berührung bleibt. Dadurch kann sich die kleine Leberdämpfung auf einen ganz schmalen Streifen reduciren.

Eine Verkleinerung der Leberdämpfung in Folge von Abnahme des Leberumfanges bildet sich in wenigen Tagen bei acuter gelber Leberatrophie aus. Sie beruht hier darauf, dass das Organ an Umfang abnimmt, eine matsche Consistenz gewinnt, gegen die Wirbelsäule zurücksinkt und vorn von Darmschlingen überdeckt wird.

Auch bei allen chronischen Schrumpfungsprocessen in der Leber findet eine allmähliche Verkleinerung der Leber statt. Fast ausnahmslos nimmt dieselbe vom linken Leberlappen den Anfang, so dass derselbe an Höhe abnimmt und sich mit seinem äusseren Ende gegen die Mittellinie zurückzieht. Hierdurch wandelt sich ein ursprünglich bestandener Leber-Lungenwinkel in einen Leber-Herzwinkel um.

Was für die Verkleinerung der Leberdämpfung gilt, trifft auch für die Vergrösserung der Leberdämpfung zu und auch sie darf nicht immer auf eine wirkliche Umfangszunahme der Leber bezogen werden. Steht sie mit einer solchen in Zusammenhang, so äussert sie sich vornehmlich darin, dass bei unverändertem Stande der oberen Lebergrenze der untere Leberrand tiefer als normal herabrückt. Zugleich reicht der linke Leberlappen weiter nach links hinüber, so dass er nicht selten die Milzfläche erreicht und mit deren vorderem Rande einen Leber-Milzwinkel bildet. Nur dann, wenn sich nahe dem oberen Leberrande Geschwülste entwickeln, dehnen sich dieselben nach oben aus und bewirken damit ein mehr oder minder umschriebenes, wellenförmiges und curvenähnliches Emporrücken der oberen Lebergrenzen. Besonders häufig geschieht dies bei Echinokokken, und es

kann dabei eine Verdrängung bis in die zweite Rippe hin stattfinden. Solche Dämpfungen werden leicht mit umschriebenen pleuralen Exsudaten und Infiltraten der Lunge verwechselt. Jedoch hat man bei letzteren ausser der Dämpfung bronchiales Athmen, meist klingendes Rasseln und verstärkten Stimmfremitus zu erwarten, und bei ersteren auf Verstreichen der Intercostalräume und Mangel von respiratorischen Verschiebungen zu achten. In seltenen Fällen freilich können auch bei Echinokokk der Leber diese Erscheinungen auftreten, wie v. Frerichs an ausgezeichneten Beispielen seiner reichen Erfahrung gezeigt hat, und es ist dann namentlich der Entwickelungsgang der Krankheit bei der Diagnose zu beachten. Auch peritoneale Exsudate, welche zwischen Leberoberfläche und Zwerchfell abgekapselt sind (subphrenische Abscesse), können Dämpfungen wie Geschwülste an dem oberen Leberrande erzeugen. Sie stimmen in ihren Symptomen wesentlich mit abgekapselten pleuralen Exsudaten überein, und sind sehr oft mit solchen verwechselt worden.

Eine scheinbare Vergrösserung der Leberdämpfung kommt nicht selten dann zu Stande, wenn Magen und Colon mit festen Massen erfüllt sind. Auch Geschwülste der genannten Organe können dieselbe Wirkung hervorrufen. Im ersteren Falle hat man abzuwarten, bis spontan oder nach Darreichung von Abführmitteln eine Entleerung des Darmes erfolgt ist, und im letzteren theils mittels Palpation die Organe abzugrenzen, theils darauf zu achten, ob sich dem Percussionsschalle über der Geschwulst tympanitischer Schall beimischt, denn bekommt man es mit wirklichen Vergrösserungen der Leber zu thun, so zeichnet sich der Percussionsschall gerade durch Zunahme der Dämpfungsintensität und durch Mangel tympanitischen Beiklanges aus.

Pleurale Exsudate und gürtelförmig vertheilte Infiltrate der Lungen können die Leberdämpfung nach oben hin scheinbar vergrössern. Bei Infiltraten sind jedoch Bronchialathmen, klingendes Rasseln und verstärkter Fremitus zu erwarten, und bei Pleuritis hat man auf das Verstrichensein der Intercostalräume, den Mangel an ergiebigen respiratorischen Verschiebungen und auf die Form der Dämpfung zu achten, welche neben der Wirbelsäule am höchsten zu liegen kommt und schräge nach vorn abfällt, während Dämpfungen in Folge von Lebervergrösserung häufig vorn und hinten den höchsten Stand besitzen und gegen die Axillarlinie niedriger werden. Stokes betont, dass, wenn in Folge von umfangreichen Exsudaten das Zwerchfell convex nach unten vorgedrängt wird, zwischen Diaphragma und oberer Leberfläche eine Furche entsteht, welche häufig nicht nur zu fühlen, sondern auch zu sehen ist. Aber schon v. Frerichs hat ge-

zeigt, dass dieses Symptom kein übermässig grosses Vertrauen verdient. Jedenfalls kommt es nur bei grossen Exsudaten vor, während es sich bei starker Spannung der Bauchdecken nicht nachweisen lässt. Auch Geschwülste der Leber können eine ähnliche Furche dann erzeugen, wenn sie nahe dem Brustkorbrande sitzen.

Es kann noch bei sehr starker Spannung der Bauchdecken eine scheinbare Vergrösserung der Leberdämpfung auftreten, wobei die Dämpfung auf Kosten der gespannten Bauchwände kommt.

Eine Dislocation der Leberdämpfung kommt unter sehr verschiedenen Umständen vor. Eine Verschiebung nach oben findet bei Meteorismus, Ascites und Geschwulstbildungen in abdominalen Organen statt. Damit ist freilich, wie bereits früher auseinander gesetzt wurde, häufig eine Kantenstellung der Leber und Verkleinerung der kleinen Leberdämpfung verbunden. Auch Schrumpfung der rechten Lunge kann eine Dislocation der Leber nach oben bewirken.

Eine Verschiebung der Leber nach abwärts tritt bei höheren Graden des alveolären Lungenemphysemes ein, fernerhin bei exsudativer Pleuritis, bei Pneumothorax, Pericarditis, Mediastinaltumoren, bei peritonealen Exsudaten zwischen Zwerchfell und Leber und bei Erschlaffung der Aufhängebänder der Leber. Die Verschiebung bei Pleuritis und Pneumothorax erfolgt in dem gleichen Sinne. Bei rechtsseitiger Erkrankung findet man den unteren Rand des rechten Leberlappens ungewöhnlich tief, während der linke Leberlappen höher als normal zu stehen pflegt, weil die Leber um das Ligamentum teres eine Drehung nach rechts unten und links oben erfahren hat. Gleichzeitig kann durch den linken Leberlappen das Herz nach oben gedrängt sein, was an der Lage des Spitzenstosses leicht zu erkennen ist. Bei linksseitiger Erkrankung wird der linke Lappen der Leber nach unten verschoben, doch tritt gewöhnlich eine Verdrängung der ganzen Leber nach rechts ein. v. Frerichs hat gezeigt, dass mitunter das ganze Organ rechts von der Medianlinie zu liegen kommt. Seltener erfolgt bei Pleuritis gewissermaassen eine Knickung an der Grenze der beiden Leberlappen, so dass der eine auf der gesunden Seite gelegene seinen normalen Stand innehält, während der belastete andere unter Knickung in der Nähe des Ligamentum teres nach abwärts gedrängt scheint. Bei exsudativer Pericarditis tritt zwar gewöhnlich auch eine Verdrängung des ganzen unteren Leberrandes nach abwärts ein, doch wird sich dieselbe gerade am linken unteren Leberrande besonders bemerklich machen.

Die Percussion der Gallenblase soll nach Gerhardt auch bei Gesunden dann gelingen, wenn Magen und Darm leer sind. Jedenfalls kann man die Gallenblase percussorisch umgrenzen, wenn es sich um Vergrösserungen handelt, mögen letztere durch abnorm reichliche Füllung oder krebsige Entartung der Gallenblasenwand bedingt sein.

4. Auscultation der Leber.

Bei der Auscultation der Leber werden nicht selten fortgeleitete Athmungsgeräusche und Herztöne gehört.

In seltenen Fällen scheinen auch autochthone herzsystolische Gefässgeräusche in der Leber zu entstehen und man hat dergleichen über gefässreichem Leberkrebs (Leopold), bei Lebersarcom (Martini), bei Lebernarben, welche Blutgefässe der Leber umschnürt und verengt hatten (Gabbi), bei Gallensteinkolik (Gerhardt) und bei Aneurysmen der Leberarterie vernommen.

Zu den akustischen Erscheinungen haben wir peritonitische Reibegeräusche zu rechnen, welche oft schon tastbar sind, bald mit der Respiration auftreten oder durch Druck hervorgerufen werden und stets auf Rauhigkeit der Leber- oder Gallenblasenoberfläche hindeuten.

Endlich wird mitunter metallisches Klirren oder Kratzen dann gehört, wenn die Gallenblase mit an einander verschieblichen Steinen erfüllt ist.

8. Untersuchung der Milz.

1. Inspection der Milzgegend.

Eine Hervorwölbung der Milzgegend deutet auf eine Vergrösserung der Milz hin. Gewöhnlich kommt sie nicht bei acuten Milzvergrösserungen zu Stande, wie sie sich bei acuten Infectionskrankheiten, z. B. bei Abdominaltyphus, entwickeln, weil hier die Vergrösserung des Organes zu gering und seine Consistenz zu weich ist. In der Regel handelt es sich um chronische Milzvergrösserungen. Dieselben nehmen mitunter einen grossen Theil des Bauchraumes ein und verrathen sich bereits dem Auge an der Auftreibung des Leibes durch die Kleider hindurch. Bei Frauen möchte man an Schwangerschaft denken, um so mehr, als die Wirbelsäule genau wie bei Schwangeren stark lordotisch gekrümmt zu sein pflegt.

Sind die Bauchdecken nicht zu stark gespannt und besteht weder Meteorismus noch Ascites, so zeichnen sich nicht selten die medianen und unteren Conturen der Milzvergrösserung unter den Bauchdecken deutlich ab, und es kann sogar gelingen, an ihnen eine oder

mehrere Einkerbungen (Crenae lienis) zu sehen. Die Grenzen heben sich häufig bei seitlicher Beleuchtung ganz besonders deutlich ab.

Sind Milzvergrösserungen nicht zu umfangreich, so zeichnen sie sich durch Verschieblichkeit bei Lagewechsel und Athmungsbewegungen aus. In rechter Seitenlage sieht man ihre Grenzen ebenfalls nach rechts hinüberrücken und in aufrechter Haltung etwas nach unten sinken. Auch bei jeder Inspiration kommen sie in Folge des Druckes durch das sich abflachende Zwerchfell tiefer zu liegen, während sie bei der Exspiration emporsteigen. Freilich pflegen die respiratorischen Verschiebungen weniger ergiebig als bei Lebervergrösserung zu sein, weil die Milz mit geringerer Fläche dem Zwerchfelle anliegt.

Abscesse der Milz können (in seltenen Fällen) zur Bildung von Prominenzen in der Milzgegend führen.

Bei einer Frau mit ungewöhnlich schlaffen Bauchdecken, welche an Wandermilz litt, und bei welcher die Milz in der linken Fossa iliaca lag, konnte ich dieses Organ sehr deutlich unter den Bauchdecken sehen, obschon eine Milzvergrösserung nicht nachweisbar war.

2. Palpation der Milz.

Die gesunde Milz ist der Palpation nicht zugänglich, selbst dann nicht, wenn man bei der Untersuchung rechte Diagonalstellung einnehmen und tief einathmen lässt.

Gelingt es, die Milz zu fühlen, so können zwei krankhafte Zustände vorliegen, nämlich entweder Vergrösserung oder Verlagerung der Milz.

Bei sehr umfangreichen harten Vergrösserungen der Milz wird es nicht schwer fallen, in jeder Körperstellung das Organ zu fühlen, dagegen werden gewisse Vorsichtsmaassregeln dann erforderlich, wenn die Volumenszunahme keine sehr bedeutende und das Organ ausserdem von weicher Consistenz ist. In solchen Fällen muss der Kranke die zuerst von Schuster für die Milzuntersuchung empfohlene rechte Diagonalstellung einnehmen, d. h. eine Mittelstellung, welche zwischen Rückenlage und rechter Seitenlage liegt, und bei welcher der Kranke gerade auf dem rechten Schulterblatte zu ruhen kommt. Gleichzeitig hat er den linken Arm zu erheben und hinter den Kopf zu legen. Die Untersuchung wird erleichtert, wenn sich der Arzt zur linken Seite des Patienten und hinter denselben stellt. Untersuchung mit kalten Händen und brüskes Eindringen in die Tiefe sind zu vermeiden, weil dann der Kranke die Bauchdecken so spannt, dass die Palpation vereitelt wird. Meist wird es sich bewähren, wenn man die Aufmerksamkeit des Kranken von der Untersuchung durch Unter-

haltung abzulenken sucht, weil man auf diese Weise am ehesten eine Entspannung der Bauchdecken erreichen wird.

Die drei neben einander liegenden Mittelfinger der rechten Hand lege man unter ganz gelindem Drucke in jenen Winkel hinein, welcher zwischen dem freien Ende der elften linken Rippe und dem nach aufwärts strebenden Knorpel der zehnten linken Rippe entsteht. Bei tiefer Inspiration wird man alsdann fühlen, dass ein nach vorn abgerundeter Körper gegen die leicht gebeugten Finger vordringt, um bei jeder Exspiration zum Theil hinter dem linken Hypochondrium zu verschwinden. Ist eine Milzschwellung von sehr weicher Beschaffenheit, so kann es vorkommen, dass man keine eigentlichen Contouren herausfühlt, sondern nur eine diffuse inspiratorische Resistenzzunahme empfindet.

Unvortheilhaft erscheint es, die Palpation unter jedesmaligem, die Inspiration begleitenden tiefen Eindrücken der Finger auszuüben, denn wenn die vergrösserte Milz sehr weich ist, so macht man dadurch die respiratorischen Verschiebungen ganz undeutlich. Auch läuft gerade dann oft ein Irrthum unter, auf welchen besonders Leichtenstern aufmerksam gemacht hat. Dringt man nämlich bei schlaffen Bauchdecken während lebhafter Inspiration mit den Fingern in die Tiefe, so erreicht man mitunter die Costalzacken des Zwerchfelles, welche schon oft mit einer fühlbaren Milz verwechselt worden sind.

Gerade bei der Diagnose von Milzvergrösserungen ist die Untersuchung mittels Palpation von grossem Werthe, denn während man mit Sicherheit aus einer fühlbaren Milz, falls eine Milzverlagerung auszuschliessen ist, Milzvergrösserung diagnosticiren kann, sind die Ergebnisse der Milzpercussion, wie dies späterhin ausführlich erörtert werden soll, oft zweifelhaft und unzuverlässig. Jedoch hat man bei der Palpation nicht allein auf das Bestehen einer Milzvergrösserung, sondern auch auf die genaueren Eigenschaften derselben zu achten.

Es gehören dahin Form, Grösse, Consistenz, Schmerzhaftigkeit, Verschieblichkeit und Oberflächenbeschaffenheit der Milz.

Vergrösserungen der Milz geben meist die Form der normalen Milz wieder, zeichnen sich also gewöhnlich durch eine länglich ovale Gestalt aus. Grobe-Abweichungen davon hat man vornehmlich bei Geschwülsten, namentlich bei Krebsen und Lymphosarcomen, zu erwarten. Sehr bezeichnend für Milzvergrösserungen und vor Allem bei der Differentialdiagnose zu verwerthen ist das Fühlbarwerden von Einkerbungen, Crenae lienis, an dem medianen Rande, deren Zahl zwischen einer bis vier wechseln kann (vergl. Figur 215). Schon die gesunde Milz besitzt derartige Einkerbungen, doch nehmen dieselben

bei umfangreichen Vergrösserungen des Organes nicht unbedeutend an Tiefe zu und werden dadurch für die Palpation ganz besonders deutlich.

Ueber die Grösse einer Milzschwellung lassen sich keine allgemein gültigen Regeln aufstellen. Mitunter nimmt das Organ den grössten Theil des Bauchraumes ein. Hyrtl gedenkt eines Sectionsbefundes bei einem ungarischen Soldaten, wo die vergrösserte und verhärtete Milz so stark gegen das linke Darmbein angedrängt hatte, dass dasselbe in der Grösse eines Thalerstückes durchlöchert war.

Die Consistenz einer vergrösserten Milz hängt zum Theil von der Grösse der Schwellung und der Zeit ihres Bestehens ab. Milz-



215.

Starke Milzvergrösserung bei Leukämie.
Am oberen Rande zwei Crenae lienis. (Eigene Beobachtung.)

schwellungen, welche sich unter dem Einflusse von acuten Infectionskrankheiten entwickeln, besitzen meist geringeren Umfang und eine auffällig weiche Consistenz, während sich chronische Milzvergrösserungen durch besondere Härte und Resistenz auszeichnen können.

Auch hat man auf etwaige Fluctuation an einzelnen Stellen einer vergrösserten Milz Acht zu geben. Barbieri hat neuerdings eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher sich in Folge von Abscess auf der vergrösserten Milz eine fluctuirende Stelle zeigte, welche mit Erfolg eröffnet und chirurgisch behandelt wurde. Eine sehr kleinwellige Fluctuation, s. g. Hydatidenschwirren, findet man bei Echino-

kokken der Milz, doch ist das Vorkommniss selten. Ueber die Prüfung auf Hydatidenzittern vergl. S. 632.

Schmerzhaftigkeit wird bei Milzvergrösserung in der Regel vermisst, nur krebsige Entartungen der Milz pflegen davon eine Ausnahme zu machen. Bei sehr starkem Drucke freilich wird auch sonst eine dumpfe schmerzhafte Empfindung nicht ausbleiben, doch scheint dieselbe mehr durch Zerrung der Milzkapsel als durch Reizung schmerzempfindender Nerven der Milzpulpa bedingt zu sein.

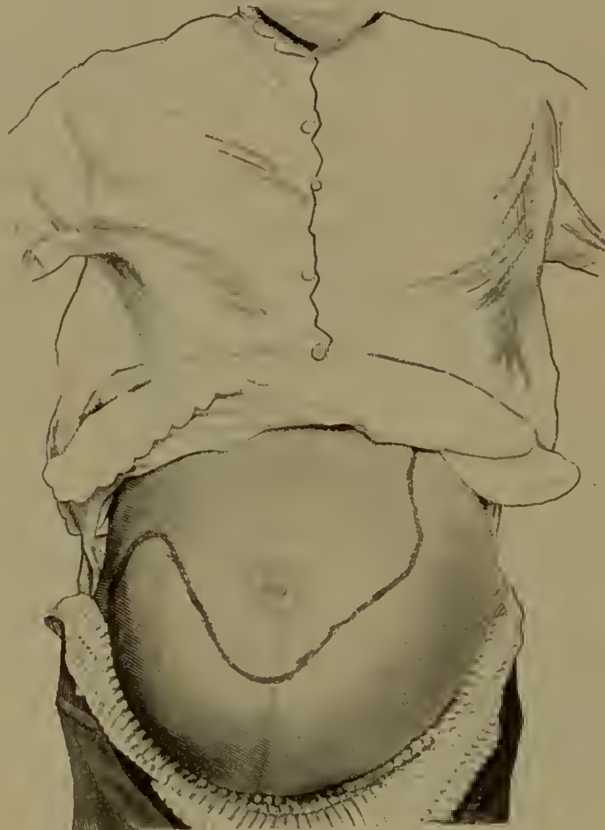
Gewöhnlich zeigen Milzvergrösserungen einen hohen Grad von Verschieblichkeit, welche sich durch Athmungsbewegungen, Lagewechsel und Druck nachweisen lässt. Bei jeder Inspiration senkt sich das vergrösserte Organ nach unten, um bei der Exspiration wieder empor zu steigen. Auch beim Stehen kommt die untere Grenze des Organes tiefer zu liegen als in Rückenlage, und in rechter Seitenlage sinkt sie nach rechts und meist auch nach unten. Bei Druck kann eine Verschiebung nach jeder Richtung hin ermöglicht werden, freilich meist in einer Richtung stärker als in der anderen. Begreiflicherweise muss die Milz eine gewisse Grösse und Festigkeit besitzen, wenn ihre Verschiebung deutlich nachzuweisen sein soll, und andererseits darf die Umfangszunahme keinen zu beträchtlichen Umfang erreichen, weil darunter die Beweglichkeit Noth leidet.

Die Oberfläche der vergrösserten Milz kann glatt oder uneben und höckerig sein. Eine höckerige Oberfläche kommt seltener durch eine ungleichmässige Verdickung der Milzkapsel als durch Erkrankungen der Milzpulpa zu Stande, namentlich durch Infarcte, Krebse, Sarcome, Gummata, Echinokokken, Cysten und Abscesse. Nicht unmöglich ist es, dass in manchen Fällen auch grosse varicöse Erweiterungen der Milzvenen während des Lebens als Prominenzen fühlbar sind (Cohnheim).

Mitunter bekommt man über einer vergrösserten Milz trockenes, knarrendes oder knirschendes Reiben zu fühlen, welches vollkommen dem fühlbaren pleuritischen Neulederknarren gleichen kann. Bald fühlt man es mit jeder In- und Exspiration auftreten, bald kann man es durch absichtliches Verschieben der Bauchdecken auf der Milzoberfläche hervorrufen. Es entsteht dann, wenn in Folge von meist chronischen Entzündungen der Bauchfellüberzug der Milz uneben, rauh, verdickt und durch bindegewebige Verwachsungen zum Theil mit der Umgebung verbunden ist. Beatty und späterhin Bright haben zuerst auf dieses Vorkommniss aufmerksam gemacht, woher man diese fühl- und hörbaren peritonealen Geräusche auch als Bright'sche Reibegeräusche bezeichnet hat.

Gerhardt, Prior und Drasche haben bei Insufficienz der Aortenklappen Pulsationen der vergrösserten Milz beschrieben.

Als Wandermilz bezeichnet man denjenigen Zustand, bei welchem die Milz ihren normalen Ort verlassen hat und nach abwärts gerückt ist. Sie kann dabei bis in das kleine Becken hinabsinken; schon Morgagni und Ruysch haben das verlagerte Organ als Inhalt einer herniösen Geschwulst in der Inguinalgegend gefunden.



216.

Wandermilz.

Die Milz gleichzeitig in Folge von Leukämie vergrössert. Die Frau war für schwanger gehalten und zuerst auf die Züricher Frauenklinik geschickt worden. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

Gewöhnlich lässt sich eine Wandermilz an der charakteristischen Form leicht erkennen. Der halbmondförmige Tumor besitzt eine untere convexe und eine obere concave Fläche (vergl. Figur 216). Auf dem vorderen Rande lassen sich eine oder mehrere Einkerbungen, Crenae lienis, erkennen und zuweilen gelingt es, auf der concaven Oberfläche ein pulsirendes Gefäss zu erreichen. Meist ist das dislocirte Organ auffällig beweglich, so dass man es bis an seinen normalen Standort hinaufschieben kann. Damit ändern sich zugleich die Erscheinungen der Percussion, denn so lange das Organ verlagert ist, fehlt die Milzdämpfung an der gewöhnlichen Stelle und kommt erst nach gelungener

Reposition zum Vorschein. Die verlagerte Milz kann in ihrem Umfange zugenommen und auch in ihrer Structur schwere Veränderungen erfahren haben. Auf Druck ist sie gewöhnlich auffällig wenig empfindlich; etwaige Schmerzempfindung wird als eigenthümlich dumpf und nicht genau localisirbar angegeben.

Wenn bei älteren Aerzten Verwechslungen zwischen Wandermilz und dem schwangeren Uterus vorgekommen sind, so hätte eine sorgfältige Auscultation des vermeintlichen Uterus und eine bimanuelle Untersuchung der Beckenorgane vor dem Irrthume schützen müssen. Aus der neueren Zeit liegt eine englische Beobachtung vor, in welcher sich die dislocirte Milz über die Abdominalaorta gelagert hatte und anfänglich für ein Aortenaneurysma gehalten wurde. Das Fehlen einer allseitigen Pulsation klärte den Irrthum auf.

Geringere Verlagerungen der Milz kommen dann zu Stande, wenn das Organ in Folge von starker Flüssigkeitsansammlung in der Pleurahöhle oder bei Gasansammlung in derselben sammt dem Zwerchfelle nach abwärts gedrängt ist, und es kann alsdann die nicht vergrösserte Milz der Palpation zugänglich werden. Doch muss man sich hüten, die Milz mit den nach unten convexen Hervorbuckelungen des Zwerchfelles zu verwechseln, welche bei beiden genannten Zuständen vorkommen. Auch bei Kypho-Scoliose kann die Milz eine Verschiebung nach abwärts erfahren und der Palpation zugänglich werden.

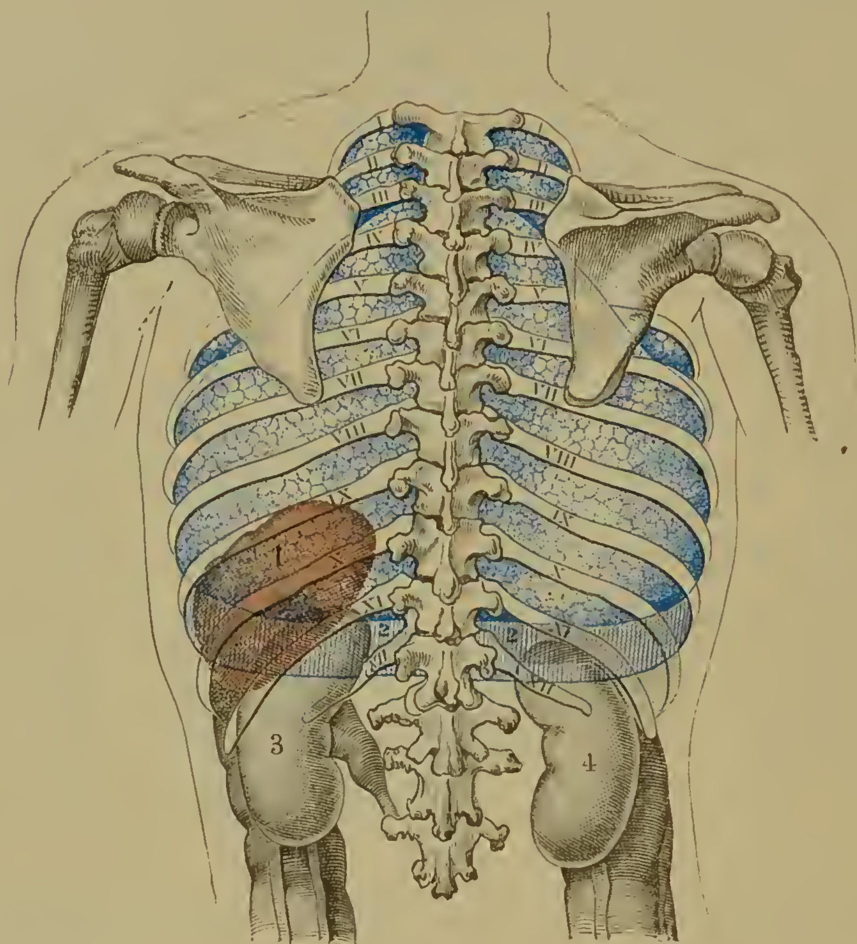
Bei der Palpation der Milz haben wir noch des Milzhustens zu gedenken. Kranke mit Milzvergrösserung husten mitunter dann, wenn man bestimmte Stellen des vergrösserten Organes drückt. Wiederholt man die Compression zu oft, so schwächt sich die Hustenempfindlichkeit ab, und man muss einige Zeit zuwarten, ehe die Reizung wieder Erfolg hat. Auch die leichten Erschütterungen bei der Percussion können als Hustenreiz ausreichen. Die Kranken geben dabei eine eigenthümliche Kitzelempfindung an, welche sie ohne genauere Localisation meist dicht unter den Processus xyphoideus verlegen. Offenbar handelt es sich hier um einen mechanischen Reiz der Endausbreitungen des Vagus, welcher sich im verlängerten Marke auf die Hustennerven überträgt.

3. Percussion der Milz.

Die Percussion der Milz ist mit grossen Schwierigkeiten und Gefahren zu Irrthümern verbunden. Nicht selten wird man glauben, da eine Vergrösserung der Milz vor sich zu haben, wo keine besteht, und man wird gut thun, eine Vergrösserung der Milz nur dann zu diagnosticiren, wenn das Organ zu fühlen ist.

Machen wir uns zunächst mit den anatomischen Verhältnissen der Milz bekannt. Die Milz bietet am häufigsten eine länglich ovale Gestalt dar, wobei ihr Längsdurchmesser der Verlaufs-

richtung der neunten bis elften linken Rippe parallel läuft. Ihr hinteres und zugleich oberes Ende ist dementsprechend der Wirbelsäule und ihr vorderes und unteres Ende der Medianlinie zugekehrt. Nur selten liegt das erstere unmittelbar der Seitenfläche des Körpers vom zehnten Brustwirbel an, in der Regel schliesst es in einer Entfernung von 2 cm vor ihm ab (vergl. Figur 217). Das vordere Ende kommt an der vorderen Axillarlinie zu stehen und pflegt diejenige Linie nicht zu überschreiten, welche man von dem freien Ende der elften linken



217.

Lage der Milz.
1. Milz. 2. Complementäre Pleuraräume. 3. Linke. 4. rechte Niere.

Rippe zur linken Articulatio sterno-clavicularis gezogen hat und als Linea costo-articularis benennt. Die Breite der Milz nimmt meist einen Raum ein, welcher von dem oberen Rande der neunten bis zum unteren Rande der elften linken Rippe reicht.

Man kann an der Milz drei Flächen unterscheiden. Die äussere convexe Fläche ist der Zwerchfellsaushöhlung zugekehrt, die innere concave Fläche kommt dem Fundus des Magens anzuliegen und eine untere und zugleich kleinste Fläche überdeckt den oberen Abschnitt der linken Niere. Aus dem letzteren Umstande ergiebt sich das für

die Percussion wichtige Resultat, dass die Milzdämpfung hinten und unten unmittelbar in die Nierendämpfung übergeht, so dass sich nicht beide Organe von einander durch Percussion abgrenzen lassen (vergl. Figur 217).

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass bei gesunden Menschen Abweichungen in der Form und Lage der Milz vorkommen. So begegnet man nicht selten einer ungleichseitig-viereckigen Form oder die Milz ist eigenthümlich langgestreckt und zungenförmig, oder man bekommt es mit einer mehr scheibenförmigen Milz zu thun. Auch folgt in manchen Fällen die Milz mit ihrem Längsdurchmesser nicht dem Verlaufe der unteren Rippen, sondern kommt in einer mehr senkrechten Richtung zu demselben zu liegen.

Aus der Figur 217 geht unmittelbar hervor, dass ein grosser Theil des oberen Milzabschnittes von Lunge überdeckt ist. Es wird demnach nur derjenige Theil mit Sicherheit der Percussion zugänglich sein, welcher, frei von Lunge, unmittelbar der Thoraxwand anliegt. Wenn einzelne Aerzte (J. Meyer, Friedreich, Quincke, Edlefsen) die ganze Milz herauspercutiren, so ist die Richtigkeit ihrer Resultate mit Recht theilweise aus theoretischen Gründen, zum Theil auch deshalb angezweifelt worden, weil dieselben mit der wirklichen Grösse der Milz nicht selten in auffälligem Missverhältnisse stehen.

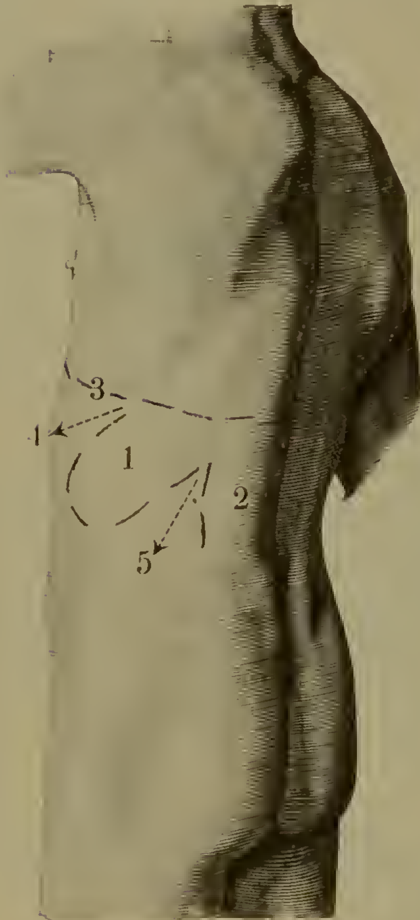
Der von Lunge unbedeckte und durch die Percussion zu ermittelnde Theil der Milz wird nach oben durch den unteren Lungenrand begrenzt. Sein vorderer und oberer Rand tritt auf der Höhe der neunten Rippe in der hinteren Axillarlinie unter dem unteren Lungenrande hervor und bildet hier den Milz-Lungenwinkel, in welchem Magen und Colon zu liegen kommen. Nach vorn kann das vordere Milzende, wie bereits vorher erwähnt, bis zur vorderen Axillarlinie reichen. Auf der Höhe des zehnten Intercostalraumes findet der Uebergang in den unteren Milzrand statt, welcher dem Verlaufe der elften Rippe folgt und sich dicht vor der linken Scapularlinie mit dem lateralen Rande der linken Niere kreuzt. Hier kommt es zur Bildung des Milz-Nierenwinkels, in welchem das Colon descendens gelegen ist (vergl. Figur 217).

Aus der anatomischen Lage der Milz lässt sich unmittelbar ableiten, dass der von der Lunge unbedeckte Theil der Milz percussorisch nach oben durch Lungenschall und an den Seiten durch tympanitischen Schall begrenzt wird. Aber man wird auch zu gleicher Zeit erkennen, dass die Schwierigkeiten und Gefahren der Milzpercussion keine geringen sind. Abgekapselte Flüssigkeitsansammlungen in der Pleurahöhle oder umschriebene Infiltrate der linken Lunge werden sehr leicht den Verdacht einer Milzvergrösserung erwecken, wenn sie der oberen Milzgrenze benachbart sind. Noch öfter geben Magen und Darm Hindernisse ab, denn, wenn diese Organe mit festen Massen reichlich erfüllt sind, so werden sie leicht eine scheinbare Vergrösserung der Milzdämpfung hervorrufen. Aus diesem Grunde ist Piorry's Rath verständlich, dass die Sicherheit der Milzpercussion nach Darreichung eines Klysmas und nach Entleerung des Colons

wächst, denn eine reichliche Stuhlentleerung bringt nicht selten eine vermeintliche Milzvergrösserung plötzlich zum Verschwinden.

Eine Abgrenzung der Milz wird auch dann nicht möglich sein, wenn unter pathologischen Verhältnissen der linke Leberlappen weit nach links hinübergeht und die Milz unmittelbar berührt. Ebenso kann ein fettreiches Omentum majus, welches sich bis zum linken Ende des Quercolon hinzieht und dasselbe von der Thoraxwand abdrängt, zu einer künstlichen Vergrösserung der Milzdämpfung beitragen.

Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass Verletzungen des oberen Milzabschnittes nicht gut ohne gleichzeitige Verletzung der Lungen denkbar sind, während in der unteren Hälfte ausser der Milz nur der Complementärraum der Pleuren getroffen wird, woraus sich ein Pneumothorax neben der Milzverletzung ergeben könnte.



218.

Form der Milzdämpfung. 1. Milzdämpfung. 2. Nierendämpfung. 3. Unterer Rand der linken Lunge. 4. Lungen-Milzwinkel. 5. Milz-Nierenwinkel. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

Bei der Percussion der Milz wird man sich meist der schwachen Percussion zu bedienen haben. Kommt doch alles darauf an, den dumpfen Schall der luftleeren Milz gegenüber dem Lungenrande und den benachbarten Därmen genau abzugrenzen. Auch hat man zu berücksichtigen, dass die Milz ein sehr dünnes Organ ist, dessen grösste Dicke kaum mehr als 3 cm zu betragen pflegt. Eine starke Percussion führt nur dann mitunter zum Ziele, wenn Magen und Darm luftleere Massen enthalten, weil es dann zuweilen gelingt, den dumpfen Schallbezirk der Milz von dem gedämpft-tympanitischen Magen- und Darmschalle abzugrenzen.

Man hat die Percussion der Milz in allen möglichen Körperlagen vorgenommen, am zweckmässigsten sind stehende Körperhaltung (v. Ziemssen) und rechte Diagonalstellung. Sehr empfehlenswerth ist es, die Percussion der Milz sowohl in diagonaler als auch in aufrechter Stellung vorzunehmen und die Ergebnisse mit einander zu vergleichen.

Die Milzpercussion in Rückenlage beschränkt man meist auf Kranke, welche Seitenlage nicht einnehmen können. Die Percussion in Bauchlage oder in sitzender Haltung ist unbequem und bietet keinen besonderen Vortheil dar. Bei Untersuchung in

rechter Seitenlage ereignet es sich häufig, dass der Darmbeinkamm dem linken Thoraxrande bis zur innigen Berührung genähert wird. Zuweilen kann man dem Uebelstande durch untergeschobene Kissen abhelfen.

Bei der Percussion der Milz in aufrechter Stellung bestimme man zunächst den Verlauf des linken unteren Lungenrandes, indem man nach einander die unteren Lungengrenzen neben der Wirbelsäule, in der Scapularlinie und in den Axillarlinien festzustellen sucht (vergl. Figur 218). Neben der Wirbelsäule und in der Scapularlinie folgt unterhalb des unteren Lungenrandes dumpfer Schall, welcher sich meist bis zur Crista ossis ilei fortsetzt und ausser der Milz noch der angrenzenden Niere angehört. Auch in den drei Axillarlinien schliesst sich unmittelbar an den unteren Lungenrand dumpfer Schall an, welcher aber nach abwärts am unteren Rande der elften Rippe in tympanitischen Schall übergeht. Hier liegt der untere Rand der Milz. Um nun noch das vordere Milzende zu begrenzen, ist es nothwendig, von dem innerhalb der mittleren Axillarlinie gelegenen dumpfen Schallgebiete der Milz aus theils horizontal gegen die Medianlinie, theils radiär medianwärts nach oben und nach unten zu percutiren, wobei die vordere Grenze der Milz durch das Erscheinen tympanitischen Schalles gegeben ist. In der mittleren Axillarlinie kann die Höhe der Dämpfung 5 bis 6 cm, in seltenen Fällen nach Weil auch 7,2 cm betragen.

Das vordere Ende der Milz geht nur selten über die Linea sterno-costalis hinaus, nach Schuster nur in 1/8 bis 1/10 der Fälle. Es bleibt demnach das vordere Milzende durchschnittlich um 4 bis 5 cm von dem vorderen Rippenbogen entfernt. Freilich hebt Leichtenstern mit Recht hervor, dass die Richtung der Linea sterno-costalis allein von den Raumverhältnissen des Thorax abhängt, mit welchen die Grösse der Milz in keinem unmittelbaren Zusammenhange steht. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn bei sehr schmalem und langem Thorax das vordere Milzende die genannte Linie überragt, während es bei sehr geräumigem Thorax nicht unbeträchtlich hinter derselben zurückbleibt.

Auf die percussorischen Milzgrenzen sind vor Allem Körperstellung und Respirationsbewegungen von Einfluss.

Schon in der rechten Diagonalstellung fallen die Grenzen etwas anders aus, da in derselben der untere Lungenrand um 2 bis 4 cm nach abwärts rückt. In Folge dessen muss auch die obere Lungen-Milzgrenze um ebenso viel niedriger zu stehen kommen, und da die Milz keine so beträchtliche Verschiebung nach abwärts erleidet, nimmt die Milzdämpfung um etwa 1 cm an Höhe ab. Dabei rückt das vordere Milzende nach unten und vorn, so dass es die Linea costo-articularis nicht selten etwas nach vorn überschreitet. Auch Bauchlage

ist auf die Lage der Milz und damit auf die Percussionsfigur dieses Organes nicht ohne Einfluss; schon Schuster fand, dass dabei das vordere Milzende nach vorn rückt, indem das ganze Organ mehr horizontal zu liegen kommt.

Auf die respiratorischen Verschiebungen der Milz hat besonders eingehend Gerhardt aufmerksam gemacht. Bei tiefer Inspiration wird die Milzdämpfung kleiner und rückt mit ihrem unteren Rande bis 1 cm nach abwärts. Durch tiefe Einathmung in rechter Seitenlage kann die Milzdämpfung bis auf einen kleinen unteren Streifen ganz und gar verschwinden. Die starke inspiratorische Verkleinerung der Milzdämpfung beruht darauf, dass die Verschiebung des linken unteren Lungenrandes eine ergiebigere ist als die inspiratorische Dislocation der Milz.

Auch Füllung des Magens und Colons sind auf die Milzlage und damit auf die Percussionsfigur nicht ohne Einfluss. So wies Leichtenstern nach, dass bei starker Anfüllung des Magens mit Gas der obere Milzrand tiefer rückt und sich mehr vertical stellt.

Unter pathologischen Verhältnissen werden Fehlen, Verkleinerung und Vergrösserung der Milzdämpfung gefunden.

Fehlen der Milzdämpfung muss selbstverständlich dann beobachtet werden, wenn eine Milz überhaupt nicht vorhanden ist. Solche Fälle kommen angeboren vor, sind aber ausserordentlich selten (Meinhardt, Koch, Wachsmuth).

Eine vorhanden gewesene Milzdämpfung verschwindet, wenn in Folge von Perforationsperitonitis Gas in die Peritonealhöhle eingetreten ist, denn das Gas schiebt sich zwischen Thoraxwand und Milzfläche ein und drängt die Milz von der Thoraxwand ab, so dass an Stelle des der Milz zukommenden dumpfen Percussionsschalles tympanitischer Schall auftritt.

Die Milzdämpfung fehlt, wenn es sich um eine starke Verlagerung der Milz nach abwärts, Wandermilz, handelt, aber sie lässt sich mitunter hervorrufen, wenn man das Organ an seine gewöhnliche Stelle hinaufschiebt.

Eine besondere Form von Milzverlagerung ist der Situs viscerum inversus. Man findet hier die Milzdämpfung nicht links sondern rechts, und es ist an ihre gewöhnliche Stelle Leberdämpfung getreten. Gewöhnlich liegt auch das Herz im rechten Thorax, doch haben Mosler und Salomone-Marino je eine Beobachtung beschrieben, in welcher die Brusteingeweide normale Lage zeigten, während Leber und Milz ihren Platz vertauscht hatten.

Mitunter wird aber auch bei sonst ganz gesunden Menschen Milzdämpfung vermisst, wie das bereits Schuster mehrmals gesehen hat. Es kommt dergleichen namentlich bei älteren Leuten vor, weil die Milz im höheren Alter eine beträchtliche Volumensabnahme erfährt, aber auch sehr starke Anfüllung des Magens und Colons mit Gas kann die Milzdämpfung zum Verschwinden bringen.

Eine Verkleinerung der Milzdämpfung findet sich am häufigsten bei alveolärem Lungenemphysem. Es wird dies dadurch bedingt, dass die umfangreicheren Lungen einen grösseren Abschnitt der Milz überdecken. Auch in Folge von Meteorismus kann eine Verkleinerung der Milzdämpfung eintreten, wenn die Milz nach oben und tiefer als normal unter das Zwerchfell gedrängt wird. Denselben Einfluss kann Ascites äussern, doch geht hier häufig die Milzdämpfung unmittelbar in die dem Ascites zukommende Dämpfung über.

Bei der Diagnose von Vergrösserungen der Milzdämpfung hat man dann besonders vorsichtig zu sein, wenn die vergrösserte Milz nicht fühlbar ist. Auch muss es immer verdächtig erscheinen, wenn eine vergrösserte Milzdämpfung in verschiedenen Körperstellungen sehr abweichende Dämpfungsfiguren giebt. Desgleichen müssen beträchtliche Aenderungen von einem Tage zum anderen oder nach vorausgegangenen reichlichen Stuhlentleerungen stutzig machen. Nicht unwichtig zu wissen ist es, dass auch eine vergrösserte Milz die allgemeine Form der gesunden Milz wiedergiebt.

Vergrösserungen der Milz geringeren Grades geben sich dadurch kund, dass der senkrechte Durchmesser der Milzdämpfung in der mittleren Axillarlinie zunimmt. Dabei sinkt die untere Grenze nach abwärts, während die obere durch Verdrängung des Lungenrandes nach oben rückt. Damit muss sich selbstverständlich die Lage des Milz-Lungen- und des Milz-Nierenwinkels ändern. Mit der Verdrängung der Lungen findet auch eine Verlagerung des Herzens statt, so dass der Spitzenstoss bis in den vierten Intercostalraum verschoben werden kann. Mit der Ausdehnung in der Breite geht ein Verrücken des vorderen Milzendes Hand in Hand. Meist ist die Dämpfung einer vergrösserten Milz intensiver als normal, weil das Organ an Dicke beträchtlich zunimmt. Stossen bei zunehmender Vergrösserung vor der vorderen Magenwand Milz und linker Leberlappen mit einander zusammen, so entsteht zwischen ihnen ein Milz-Leberwinkel.

Verwechslungen mit Tumoren anderer abdominaler Organe werden sich meist vermeiden lassen; freilich hat Magdalaine eine Beobachtung beschrieben, in welcher man eine cystisch entartete Milz in der Meinung exstirpirte, dass man einen Ovarientumor vor sich habe.

4. Auscultation der Milz.

Der Auscultation der Milz kommt nur eine untergeordnete Bedeutung zu.

Bei Verdickungen und Rauhigkeiten der Milzkapsel treten mitunter peritoneale Reibegeräusche auf, deren bereits bei Besprechung der Palpation gedacht wurde (vergl. S. 651). Sie hängen bald mit den Athmungsbewegungen zusammen, bald kann man sie durch Druck mit dem Hörrohre künstlich hervorrufen und zuweilen giebt auch die Peristaltik benachbarter Darmabschnitte zu ihrer Entstehung Veranlassung. Gleich den ihnen verwandten pleuralen und pericardialen Reibegeräuschen können sie alle Intensitätsstufen von einem sanften Anstreifen bis zum trockenen und knarrenden Neuledergeräusche durchlaufen.

Mitunter werden Gefässgeräusche über der Milz angetroffen. Dergleichen hat man bei Febris intermittens, Febris recurrens, Leukämie, Pseudoleukämie, Wandermilz, Pericarditis (Piazza) und Lebercirrhose beobachtet, aber bisher niemals bei Milzechinokokk und immer nur, wenn die Milz vergrössert war. Man hat sehr verschiedene Ursachen für die Gefässgeräusche über der Milz angenommen. Griesinger verlegte die Geräusche in die Venenstämme des Bauchraumes, Mosler leitete sie von einer Contraction der Arterien der Milz, Testi von einer Torsion und Erschlaffung der zu- und abführenden Blutgefässe der Milz und Piazza von einer Verengerung der arteriellen Gefässe der Milz durch Compression, bei weicher Milz dagegen von einer Erweiterung der Gefässe ab.

Ueber einer pulsirenden vergrösserten Milz bei Aortenklappeninsufficienz hörte Gerhardt einen dumpfen Doppelton.

9. Untersuchung der Bauchspeicheldrüse.

Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse sind einer sicheren Diagnose nur selten zugänglich, denn sowohl etwaige Veränderungen bei der physikalischen Untersuchung als auch etwaige functionelle Störungen sind ausserordentlich unzuverlässig.

Von physikalischen Untersuchungsmethoden kommt vornehmlich die Palpation in Betracht.

Die hinter dem Magen und der Leber versteckte Lage des Organes, seine geringe Dicke (ca. 2,8 cm) und geringe Breite (ca. 4,5 cm) machen es begreiflich, dass eine gesunde Bauchspeicheldrüse der Palpation unzugänglich ist. v. Leube freilich giebt an, den Kopf der Bauchspeicheldrüse mitunter von den Bauchdecken aus bei leerem Magen und Darme gefühlt zu haben und auch Ewald will das Pancreas als queren Strang gefühlt haben.

Ein vergrössertes Pancreas fühlt man mitunter, wenn es sich um eine feste Geschwulst handelt, als einen länglichen Körper, welcher etwas oberhalb der Mitte zwischen Nabel und Schwertfortsatz quer über der Wirbelsäule zu liegen kommt. Durch die unterliegende Bauchaorta können ihm Pulsationen mitgetheilt werden, und man wird sich dann vor Verwechslung mit einem Aneurysma der Aorta in Acht zu nehmen haben. Man hat bei der Palpation der Geschwulst auf Grösse, Beschaffenheit der Oberfläche, Consistenz und Schmerzhaftigkeit zu achten. Respiratorische Verschiebungen fehlen ihr, oder würden nur als mitgetheilte bei Verwachsungen mit Leber oder Milz zu erwarten sein.

Die Gefahr, Geschwülste des Pancreas mit solchen benachbarter Organe zu verwechseln, ist nicht gering; namentlich können Vergrösserungen der neben der Wirbelsäule und in nächster Nachbarschaft der Bauchspeicheldrüse gelegenen Lymphdrüsen leicht zu Täuschungen führen.

Die Percussion ergiebt über umfangreichen Pancreasgeschwülsten gedämpften Schall, dem aber meist tympanitischer Beiklang beigemischt ist, welcher von dem übergelagerten Magen und Darm herrührt. Durch starken Druck des Plessimeters kann man nicht selten das tympanitische Timbre zum Verschwinden bringen.

Bei der Auscultation werden herzsystolische Gefässgeräusche dann zu erwarten sein, wenn das vergrösserte Organ benachbarte Arterien drückt und verengt.

Pancreascysten nehmen mitunter bedeutenden Umfang an und werden als fluctuirende Geschwulst im Bauchraume gefühlt. Sie werden leicht mit Ovariencysten oder Leberechinokokken verwechselt. Küster hebt hervor, dass sie im Gegensatz zu Ovariencysten stets eine tympanitisch schallende Zone zwischen ihrem unteren Rande und der Symphyse erkennen lassen, und dass man, wenn man den Magen mit Kohlensäure aufbläht, die Geschwulst ausnahmslos als hinter dem Magen gelegen nachweisen kann. Letzterer Umstand unterscheidet auch Pancreascysten von Leberechinokokken. Sollte man sich zu einer Punction der Cyste entschliessen, so bekommt man einen meist blutigen Inhalt zu sehen, in welchem man diastatisches und emulgirendes, seltener Eiweiss verdauendes Ferment nachgewiesen hat.

Aus Untersuchungen namentlich von v. Mehring & Minkowski hat sich ergeben, dass eine vollkommene Exstirpation der Bauchspeicheldrüsen bei Hunden Diabetes mellitus hervorruft, und schon seit langer Zeit sind auch bei der Zuckerharnruhr des Menschen häufig Veränderungen am Pancreas beobachtet worden. Dieselben sind jedoch keineswegs regelmässig zu finden, so dass man also auch nicht aus dem dauernden Auftreten von Zucker im Harne mit Sicherheit auf eine Pancreaskrankheit rückschliessen kann. Nobel und v. Ackeren vermuthen, dass das Vorkommen von Maltose im Harne für eine

Pancreaskrankheit spräche. Auch dürfte das Fehlen von Indican im Harne unter Umständen, unter welchen dasselbe gerade in vermehrter Menge zu erwarten wäre, auf eine Pancreaskrankheit hinweisen (Eichhorst & Gerhardi, Pisenti). Fr. Müller hob hervor, dass bei Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse reichlich Neutralfette im Stuhle auftreten, während die fettsauren Salze in verminderter Menge vorkommen. Fetthaltiger Stuhl, Stearrhoe. fetthaltiger Harn, Lipurie, Broncefarbe der Haut lassen sich nicht für die Diagnose von Pancreaskrankheiten verwerthen, weil sie auch unter anderen Umständen vorkommen und auch das Auftreten reichlicher Muskelfasern im Stuhle nach Fleischgenuss ist kein zuverlässiges Zeichen.

10. Untersuchung des Netzes.

Erkrankungen des Netzes sind nur dann Gegenstand physikalischer Untersuchung, wenn sie zu Geschwulstbildungen geführt haben. Es sind hier namentlich Krebse, Echinokokken und chronische Entzündungen zu nennen.

Schon für die Inspection können sich die genannten Veränderungen als circumscripte oder diffuse Hervorragungen kundgeben, welche in der Regel in der Nabelgegend zu finden sind. Respiratorische Verschiebungen kommen an ihnen nur dann vor, wenn Verwachsungen mit der Leber stattgefunden haben. Uebrigens muss man sich davor hüten, ein respiratorisches Gleiten der Bauchdecken über einer Geschwulst mit einer Bewegung der letzteren selbst zu verwechseln.

Bei der Palpation hat man auf eine genaue Abgrenzung der Geschwülste gegenüber benachbarten Organen, auf die Beschaffenheit ihrer Oberfläche, auf Consistenz, Schmerzhaftigkeit und Verschieblichkeit zu achten. Die Verschieblichkeit ist meist eine sehr lebhafte, so dass die Geschwulst häufig schon bei Lagewechsel ihre Stellung ändert. Verwechslungen mit Geschwülsten in benachbarten Organen, namentlich mit Leber- und Magentumoren, kommen leicht vor. Eine Verwechslung mit Geschwülsten der Leber ereignet sich namentlich dann leicht, wenn das entartete Netz die Formen der Leber wiedergiebt (vergl. S. 630). Bei der Differentialdiagnose hat man ausser den Ergebnissen der physikalischen Untersuchung noch die Entwicklung und die anderen Symptome der Krankheit in Betracht zu ziehen.

Bei der Percussion ergiebt sich über Netztumoren gedämpfter Schall. — Die Auscultation liefert keine Ergebnisse.

11. Untersuchung der mesenterialen und retroperitonealen Lymphdrüsen.

Erkrankungen der mesenterialen Lymphdrüsen lassen sich nur dann erkennen, wenn die vergrösserten Lymphdrüsen von den Bauchdecken aus durchgefühlt werden. Dabei handelt es sich meist um verkäste, seltener um krebsig entartete Lymphdrüsen. Sie werden als höckerige, leicht verschiebliche Geschwülste fühlbar sein, welche bei der Percussion einen gedämpften oder gedämpft-tympanitischen Schall geben. Eine Verwechslung mit Geschwülsten in benachbarten Organen liegt sehr nahe, vor Allem aber kann eine Anhäufung von harten Kothmassen im Darme, Coprostasis, zu diagnostischen Irrthümern Veranlassung abgeben, wogegen man sich nur durch den längeren Gebrauch von Abführmitteln zu schützen vermag.

Auch Erkrankungen der retroperitonealen Lymphdrüsen verrathen sich nur dann bei der Palpation, wenn sie grössere höckerige Geschwülste bilden, welche meist in Nabelhöhe beginnen, nach hinten unbeweglich der Wirbelsäule anliegen und sich nach unten bis in das kleine Becken erstrecken. Bei der Percussion geben sie, wenn man den überliegenden Darm stark mit dem Plessimeter drückt, gedämpften, sonst gedämpft-tympanitischen Schall. Verwechslungen mit Geschwülsten in benachbarten Organen kommen leicht vor. Rutherford-Haldam beispielsweise beschrieb eine Retroperitonealdrüsengeschwulst, welche man während des Lebens für ein Aortenaneurysma gehalten hatte.

12. Untersuchung des Bauchfelles.

Bei der Untersuchung des Bauchfelles kommen vornehmlich folgende Veränderungen in Betracht:

a) Rauhigkeiten auf der Oberfläche des Peritoneums.

Rauhigkeiten bilden sich auf der Oberfläche des Peritoneums in Folge von Entzündungen, welche je nachdem einen acuten, subacuten oder chronischen Verlauf genommen haben können. Dieselben sind der physikalischen Diagnose nur dann zugänglich, wenn sie zur Entstehung von fühlbaren oder hörbaren Reibegeräuschen führen, doch gehören dieselben zu den selteneren Vorkommnissen. Sie führen auch den Namen Beatty-Bright'sche Geräusche, weil Beatty und bald darauf Bright sie zuerst beschrieben. Die Erfahrung lehrt, dass Reibegeräusche häufiger bei subacuter und chronischer als bei acuter Bauchfellentzündung auftreten.

Verhältnissmässig häufig trifft man sie auf dem Bauchfellüberzuge der vergrösserten Leber und Milz an. Bei Gallensteinbildung hat man sie auch über der Gallenblase beobachtet. Mitunter kamen sie über Geschwülsten des Uterus und der Ovarien vor. Sie können aber auch über einzelnen Darmschlingen auftreten; beispielsweise berichtet Gerhardt, ihnen bei Perityphlitis begegnet zu sein. Mehrfach sah ich sie nach der Punction eines Ascites sehr laut auftreten, aber bald wieder verschwinden, wenn sich von Neuem Transsudat in der Bauchhöhle ansammelte.

Bei der Palpation geben sie sich als sanftes Anstreichen oder als knarrendes und knirschendes Reiben kund, welches meist gleich einem pleuritischen Reibegeräusche absatzweise (sakkadirt) erscheint. Ganz ähnlich ist auch ihr acustischer Eindruck. Bald steht ihr Erscheinen mit den Athmungsbewegungen in Zusammenhang, bald kommen sie bei Druck und Reiben der Bauchdecken zum Vorschein, bald endlich werden sie durch die peristaltischen Bewegungen des Darmes hervorgerufen. Entstehen sie an dem peritonealen Zwerchfellsüberzuge, so können sie mit den Herzbewegungen zusammenfallen und einem Unerfahrenen den Eindruck von pericarditischem Reiben machen (vergleiche S. 463). Ihre Dauer ist vielfach eine sehr kurze, dafür erhalten sie sich in anderen Fällen Monate oder — wie ich in einer Beobachtung sah — Jahre lang.

b) Frei bewegliche Flüssigkeit im Peritonealraume.

Eine Ansammlung von frei beweglicher Flüssigkeit im Peritonealraume findet man am häufigsten als Folge einer vermehrten Transsudation, und man bezeichnet diesen Zustand als Bauchhöhlenwassersucht, Ascites. Auch die chronische seröse Peritonitis, welche als ein selbstständiges Leiden auftreten oder sich an Tuberkulose des Bauchfelles anschliessen kann, führt nicht selten zu einem frei beweglichen Ergusse im Bauchraume, den man leicht mit Ascites verwechseln kann. Bei der acuten Bauchfellentzündung dagegen finden in der Regel sehr bald Verklebungen zwischen den Darmschlingen statt, welche eine freie Beweglichkeit des flüssigen Exsudates verhindern.

Die physikalischen Symptome eines Ascites wechseln zum Theil nach der Menge der Flüssigkeit und man wird daher gut thun, einen mittelstarken Ascites zum Ausgangspunkte der Besprechung zu wählen.

Bei der Inspection fällt die stärkere Ausdehnung des Leibes auf. In der Rückenlage betrifft dieselbe namentlich die Seiten des Bauches, wohin die Flüssigkeit ihrer Schwere gemäss ganz besonders andrängt, so dass die vordere Bauchfläche flach und abgeplattet erscheint, während in aufrechter Stellung die untere Bauchhälfte stärker

nach vorn hervortritt, weil sich hier die Flüssigkeit ihrer Schwere gemäss ansammelt. Der Nabel ist verstrichen, dagegen bei sehr starker Flüssigkeitsansammlung nach vorn prominent und im durchfallenden Lichte durchsichtig und offenbar mit Flüssigkeit erfüllt. Die gedehnten Bauchdecken erscheinen auffällig glatt und faltenlos und gewinnen mitunter eine Art von spiegelndem Glanze. Nicht selten sind ihre subcutanen Venen ungewöhnlich weit und geschlängelt, weil das venöse Blut aus den unteren Extremitäten, nachdem durch die Flüssigkeit im Bauchraume die Vena cava inferior bedrückt und beengt wurde, auf collateralen Bahnen den Zufluss zum Herzen zu gewinnen sucht. Man sieht alsdann beiderseits von der Mitte des Ligamentum Poupartii die Venae epigastricae inferiores aufsteigen und sich mit den Endzweigen der Venae epigastricae superiores vereinigen, mit welchen sie um den Nabel eine Art von Gefässkranz bilden. Mitunter findet man varicös erweiterte Venen auf dem Nabel und um denselben, welche mit benachbarten Zweigen der Venae epigastricae in Verbindung treten. Dieselben bilden das, was man Caput Medusae s. Cirsomphalos nennt. Mitunter fühlt man über ihnen Katzenschnurren und hört ein continuirliches Venengeräusch. Diese Erscheinung kommt bei Lebercirrhose vor, wenn viele Pfortaderäste in der Leber verschlossen sind, so dass sich ein Theil des Pfortaderblutes durch die offen gebliebene Nabelvene einen Zugang zum Herzen sucht. Mitunter fallen in der unteren Seitengegend des Bauches rosen- oder bläulichrothe, nicht selten parallel über einander geschichtete Streifen, Striae, auf, welche in ihrem Aussehen vollkommen den s. g. Schwangerschaftsnarben gleichen und wie jene auf stellenweiser Verdünnung der Cutis beruhen.

Bei der Palpation erhält man das Gefühl der Fluctuation. Legt man also auf die eine Seite des Bauches die Flachhand auf, während man an der gegenüberliegenden mit kurzem Schlage percutirt, so fühlt man den Anprall der dabei entstandenen Wellen. Sehr oft sieht man auch auf der Oberfläche des Leibes wellenförmige Bewegungen. Dabei bekommt man es bald mit sehr grossen, bald mit kurzen und schnell auf einander folgenden Wellen zu thun, und nicht zu selten begegnet man in ausgesprochener Weise dem s. g. Hydatidenschwirren. Eine übermässige Ansammlung von Transsudat und eine excessive Spannung der Bauchdecken machen das Fluctuationsgefühl undeutlich.

Um den Verlauf eines Ascites beurtheilen zu können, ist die Mensuration von Wichtigkeit. Man bedient sich dazu eines gewöhnlichen in Centimeter eingetheilten Bandmaasses, mit welchem man, falls immer gleiche Stellen, am besten Nabelhöhe, umspannt werden, leicht Abnahme und Anwachsen eines Ascites erkennen kann.

Bei der Percussion beobachtet man Schallwechsel je nach der Körperlage. Man versteht dies leicht, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die frei bewegliche Flüssigkeit stets den tiefsten Stand einzunehmen sucht, während die mit Gas erfüllten Darmschlingen auf ihrer Oberfläche schwimmen. Man findet demnach in Rückenlage oben tympanitischen Schall des Darmes, seitlich dagegen, sowie hinten und unten den gedämpften Schall der peritonealen Flüssigkeit. Nur zwischen Axillarlinie und Scapularlinie tritt vielfach ein von oben nach unten gerichteter Strich tympanitischen Schalles im Bereiche der Dämpfung auf, welcher dem Colon ascendens und C. descendens entspricht, deren Mesenterium nicht lang genug ist, um die entsprechenden Darmschlingen bis auf die Oberfläche der peritonealen Flüssigkeit aufsteigen zu lassen. Nur dann, wenn das Colon mit festen Massen erfüllt oder durch die Flüssigkeit im Bauchraume stark comprimirt ist, wird man den tympanitisch schallenden Bezirk vermissen.

Bei Lagerung auf der Seite wandelt sich auf der nach oben frei liegenden Seite der dumpfe Percussionsschall in tympanitischen Schall um, weil jetzt die auf der Peritonealflüssigkeit schwimmenden Dünndarmschlingen der freien Seite als dem höchsten Punkte dicht anzuliegen kommen. Man thut gut, bei der Percussion etwas abzuwarten, da die Verschiebung zwischen Flüssigkeit und Darm oft ein wenig Zeit erfordert. In aufrechter Stellung giebt die obere Bauchhälfte tympanitischen, die untere dumpfen Schall, und endlich in Knieellenbogenlage ertönen die vorderen Bauchflächen dumpf, die hinteren tympanitisch.

Versucht man in Rückenlage den tympanitischen und gedämpften Schallbezirk genau von einander abzugrenzen, so bekommt man, worauf zuerst Breslau aufmerksam gemacht hat, keinen gradlinig fortlaufenden, sondern einen vielfach gezackten und welligen Contour. Es hängt dies damit zusammen, dass sich auf der Oberfläche die Flüssigkeit zwischen die einzelnen Darmschlingen hineinschiebt.

Bei sehr grosser Flüssigkeitsansammlung können von dem geschilderten Verhalten Abweichungen eintreten. Durch übermässige Spannung der Bauchdecken wird das Fluctuationsgefühl sehr undeutlich, und wegen der abnormen Höhe des Exsudates ergiebt sich das Mesenterium als zu kurz, um die Därme bis zur Oberfläche der Flüssigkeit gelangen zu lassen. In solchen Fällen findet man in Rückenlage gerade die obere Bauchfläche gedämpft, während seitlich Darmschlingen anliegen und tympanitischen Schall geben. Damit fällt der Schallwechsel in Seitenlage fort, und auch in aufrechter Stellung werden sich die Percussionsverhältnisse nicht ändern.

Noch schwerer ist der Nachweis von sehr kleinen Flüssigkeitsmengen im Peritonealraume. Da sich die Flüssigkeit ihrer Schwere ge-

mäss zuerst im kleinen Becken ansammelt, so empfahl v. Bamberger, den Kranken in Seitenlage so zu lagern, dass sein Becken hoch liegt. Es wird alsdann die Flüssigkeit in die Seite hineinfliessen und einen vordem bestandenen tympanitischen Percussionsschall gedämpft machen. In gleicher Weise lässt sich Knieellenbogenlage benutzen.

Die Gefahr, Ascites zu verkennen, ist keine geringe. Von Meteorismus lässt er sich leicht dadurch unterscheiden, dass bei Meteorismus Fluctuation fehlt, und der Percussionsschall überall und in allen Körperlagen tympanitisch ist. Eine sehr starke Ausdehnung des Bauches und eine Art von Pseudofluctuation erhält man bei sehr fettleibigen Menschen, doch wird die Percussion, welche hier übrigens mit starkem Schlage auszuführen ist, den wahren Sachverhalt aufklären. Ebenso leicht ist die Unterscheidung zwischen Ascites und Oedem der Bauchdecken. Sehr grosse Schwierigkeiten dagegen können bei der Differentialdiagnose zwischen Ascites und Ovariencysten auftauchen und vielen, selbst erfahrenen und sorgsamen Frauenärzten sind hierbei Irrthümer passirt.

Bei der Differentialdiagnose zwischen Ascites und Ovariencyste kommen namentlich folgende Punkte in Betracht:

1. Leibesform. Bei Ascites ist die vordere Bauchfläche flach und abgeplattet und die Ausweitung des Bauches betrifft namentlich die Seiten, während bei Ovariengeschwülsten gerade die vorderen Bauchflächen besonders stark nach vorn gewölbt erscheinen. Oft ist hier auch der Leib auf einer Seite stärker ausgedehnt als auf der anderen.

2. Bei Ascites ist der Nabel verstrichen oder vorgewölbt, während er bei einer Ovariencyste nach oben gedrängt ist.

3. Bei Ascites bekommt man auch noch oberhalb des eigentlichen Flüssigkeitsspiegels, d. h. im Bereiche des tympanitischen Schalles Fluctuationsgefühl, bei Ovariencyste dagegen beschränkt sich das Gefühl der Fluctuation streng auf den Bereich des dumpfen Schalles.

4. Bei Ascites findet man bei der Percussion vorn tympanitischen, seitlich und unten gedämpften Percussionsschall, umgekehrt ist es bei Ovariencyste.

5. Die Dämpfungsgrenze bildet bei Ascites eine wellige, bei Ovariencyste eine grade Linie.

6. Bei Ascites tritt bei veränderter Körperlage Schallwechsel ein, welcher bei Ovariencyste fehlt, da hier die Flüssigkeit in der Cyste eingeschlossen ist.

7. Ascites lässt den Uterus unbeeinflusst, höchstens findet ein Descensus uteri statt, während sich bei Ovariencyste Beschränkungen in der Beweglichkeit, Lateroposition und Elevation finden.

8. Hat man eine Punction des Bauches ausgeführt, so findet man bei Ascites das specifische Gewicht der Punctionsflüssigkeit niedriger (bis 1014) als bei Ovariencyste (1018—1024). Ausserdem ist die Flüssigkeit bei Ascites meist klar, und bleibt flüssig, bei Ovariencyste trübe und häufig dicklich. Bei mikroskopischer Unter-

suchung beobachtet man in ascitischer Flüssigkeit Plattenepithelzellen, dagegen im Ovariencysteninhalte Cylinderzellen.

Um die Ursachen eines Ascites klar zu legen, kann es nothwendig werden, eine diagnostische Punction des Bauches auszuführen. Ist viel Flüssigkeit aus dem Bauchinneren ausgeflossen, so treten die Bauchorgane, namentlich Leber und Milz, oft mit erstaunlicher Deutlichkeit zu Tage. Freilich sammelt sich sehr häufig die Flüssigkeit binnen wenigen Stunden wieder so bedeutend an, dass sich das Bild schnell trübt. Wichtig ist eine Untersuchung der Punctionsflüssigkeit auf Eiweissgehalt und specifisches Gewicht, um in zweifelhaften Fällen zwischen Ascites und seröser Peritonitis zu entscheiden; ein Eiweissgehalt unter 2 % spricht für Ascites, ein solcher über 4 % für Peritonitis. Bei Ascites pflegt das specifische Gewicht unter, bei Peritonitis über 1014 zu sein.

Auch sei noch darauf hingewiesen, dass die im Bauchraume angesammelte Flüssigkeit nicht immer seröser Natur ist, sondern mitunter eine blutige, gelatinöse oder milchige Beschaffenheit darbietet (Ascites gelatinosus, Ascites adiposus, Ascites chylosus). Eine mikroskopische Untersuchung wird dementsprechend rothe Blutkörperchen, Fettkörnchenzellen und Fetttröpfchen, mitunter auch Conglomerate von Geschwulstzellen erkennen lassen.

c) Frei bewegliches Gas in dem Peritonealraume.

Befindet sich Gas frei in dem Peritonealraume, so giebt sich dies bei der Inspection durch sehr starke Auftreibung des Leibes kund, s. g. Meteorismus peritonealis. Darmbewegungen sind weder sicht-, noch fühl-, noch hörbar, weil die Darmschlingen durch das ausgestossene Gas nach hinten gegen die Wirbelsäule gedrängt sind (Wagner, Plenio). Meist besteht beträchtliche Athmungsnoth, da Zwerchfell und Brustorgane nach oben gedrängt sind. Bei der Palpation hat man nicht selten ein Gefühl, wie wenn man ein prall gespanntes Luftkissen betastete. Bei der Percussion erhält man überall einen tympanitischen oder metallischen Schall, welcher zum Unterschiede von Meteorismus intestinalis allerorts gleiche Höhe hat und bei sehr starker Spannung der Bauchdecken gedämpft wird. Besonders bezeichnend ist es aber, dass Leber- und Milzdämpfung fehlen, so dass der Schall der Lungen unmittelbar in tympanitischen Schall übergeht. Es liegt dies daran, dass die Gasblase nach aufwärts steigt und Leber und Milz von der Thoraxwand abdrängt. Dieses Symptom wird man nur dann vermissen, wenn die genannten Eingeweide durch Verwachsungen fixirt sind. Da die Gasblase unter allen Umständen das Bestreben hat, den höchsten Stand einzunehmen, so wechseln, wenn die Gasblase nicht sehr gross ist, die Percussionserscheinungen mit der Körperstellung, so dass man in Bauchlage den Rücken, in linker

Seitenlage die seitliche Lebergegend, in rechter Seitenlage die Milzgegend u. s. f. tympanitisch schallend findet.

Bei der Auscultation hört man oft sehr weit verbreitetes metallisches Athmen, welches von den Lungen fortgepflanzt und durch Resonanz verstärkt und metallisch geworden ist.

Die meisten Fälle von Gasansammlung im Peritonealraume entstehen in Folge von Perforation des Darmes, und es hat Schudnewsky das metallische Athmungsgeräusch über dem Abdomen für den genannten Zustand als charakteristisch ansehen wollen. Er erklärte es jedoch daraus, dass Luft durch die Perforationsöffnung des Darmes aus- und einstreicht. Dass diese Annahme irrthümlich ist, hat Grosstern nachgewiesen. Aber Sommerbrodt hat gezeigt, dass zuweilen Druck auf den Darm ein blasendes Geräusch mit amphorischem Beiklange hervorruft, welches man nicht gut anders als durch Verdrängung von Luft durch die Perforationsstelle wird erklären können.

d) Flüssigkeit und Gas im Peritonealraume.

Die physikalischen Symptome bei Ansammlung von Flüssigkeit und Gas im Peritonealraume sind zusammengesetzter Natur. Da, wo Gas ist, tritt bei der Percussion tympanitischer oder metallischer Schall auf, während dem Stande der Flüssigkeit gedämpfter Percussionsschall entspricht. Lagewechsel ändert die percussorischen Verhältnisse, indem in allen Fällen das Gas nach oben und die Flüssigkeit unten zu liegen kommt. Eine wichtige auscultatorische Erscheinung besteht darin, dass beim Schütteln des Kranken plätschernde Geräusche auftreten, welche ihrer Natur nach dem Succussionsgeräusche in der Pleurahöhle bei Hydro-Pneumothorax vollkommen gleichen. Derartige Geräusche kommen auch bei Echinokokken und Ovariencysten vor, wenn dieselben Gas und Flüssigkeit in sich beherbergen. Desgleichen können sie im Magen und Darm auftreten, wenn diese Organe Flüssigkeit und Gas enthalten, doch zeichnen sich die ersteren gewöhnlich durch grössere Intensität und entsprechend dem grösseren Raume durch Tiefe aus.

Gas und Flüssigkeit können in abgesackten kleineren Räumen des Bauchraumes enthalten sein oder sich frei in ihm bewegen: im letzteren Falle wird man aus den eben angeführten Gründen die Leber- und Milzdämpfung vermissen.

Zuweilen kommt es zwischen Leberoberfläche und Zwerchfell zur Ansammlung von Gas und Flüssigkeit (Eiter); das Zwerchfell wird, weil es durch die vorausgegangene Entzündung gelähmt ist, hoch in den Thoraxraum hineingetrieben und es liegt die Gefahr vor, diesen Zustand mit Eiter- und Gasansammlung im Pleuraraume selbst, mit einem s. g. Pyo-Pneumothorax zu verwechseln. Man hat daher diesen

Zustand auch falschen Pyo-Pneumothorax oder Pyo-Pneumothorax subphrenicus (Leyden) genannt. In der Regel entsteht er secundär nach Durchbruch des Magens oder Darmes, namentlich des Wurmfortsatzes, so dass man bei der Differentialdiagnose darauf zu achten hat, ob Symptome vorangegangen sind, die auf ein ulceröses Magen- oder Darmleiden hinweisen. Führt man einen Troikart in die Höhle und verbindet diesen mit einem Manometer, so wird man vielfach beobachten, dass der Druck im Manometer bei der Inspiration steigt und bei der Exspiration sinkt, also das umgekehrte Verhalten zeigt, wie wenn der Krankheitsherd in der Pleurahöhle selbst gelegen wäre. Uebrigens muss der Troikart sehr tief eindringen, ehe er die Abscesshöhle erreicht. Auch spricht für einen subphrenischen Pyo-Pneumothorax, wenn der Eiter, den man bei der Punction erhalten hat, kothigen Geruch verbreitet. Auf der Grenze zwischen Lungen und Abscess hört meist das Athmungsgeräusch haarscharf auf.

e) Abgekapselte Flüssigkeit im Peritonealraume.

Bei abgekapselter Flüssigkeit im Bauchfellsacke bekommt man es bei der Palpation mit vermehrtem Resistenzgefühle, unter Umständen mit einer umschriebenen Geschwulst zu thun, welche gegen Druck empfindlich ist und nicht selten Fluctuation erkennen lässt. Die Inspection fällt entweder negativ aus oder lässt eine Hervorwölbung erkennen. Die Percussion ergiebt gedämpften oder gedämpft-tympanitischen Schall, der sich bei Lagewechsel nicht ändert. Bei der Auscultation können oberhalb eines etwaigen Tumors Reibegeräusche auftreten, welche bei genügender Stärke auch fühlbar sind.

Wir müssen an dieser Stelle noch des subphrenischen Abscesses, Pyothorax subphrenicus, gedenken, welcher eine abgekapselte Eiteransammlung zwischen Zwerchfell und Leber oder Milz darstellt und leicht mit Eiteransammlungen in der Pleurahöhle verwechselt wird, namentlich da er oft durch Verdrängung des gelähmten Zwerchfelles sehr hoch in den Brustraum hineinragt. Die Differentialdiagnose bietet oft ungewöhnlich grosse Schwierigkeiten und stützt sich auf die bei Besprechung des Pyo-Pneumothorax subphrenicus angeführten Punkte.

Capitel XI.

Untersuchung des Harn- und Geschlechtsapparates.

1. Untersuchung der Nieren.

In der Mehrzahl der Fälle werden Nierenkrankheiten durch die Untersuchung des Harnes erkannt, denn trotz schwerer Erkrankung der Nieren können locale Veränderungen an ihnen vollkommen fehlen. Geschwulstbildungen der Niere müssen schon einen beträchtlichen Umfang erreicht haben, ehe sie zu sicht- oder greifbaren Veränderungen führen. Die Untersuchungsmethoden für die Nieren sind vornehmlich Inspection und Palpation; für die Percussion findet sich weit seltenere und für die Auscultation kaum jemals eine Verwendung.

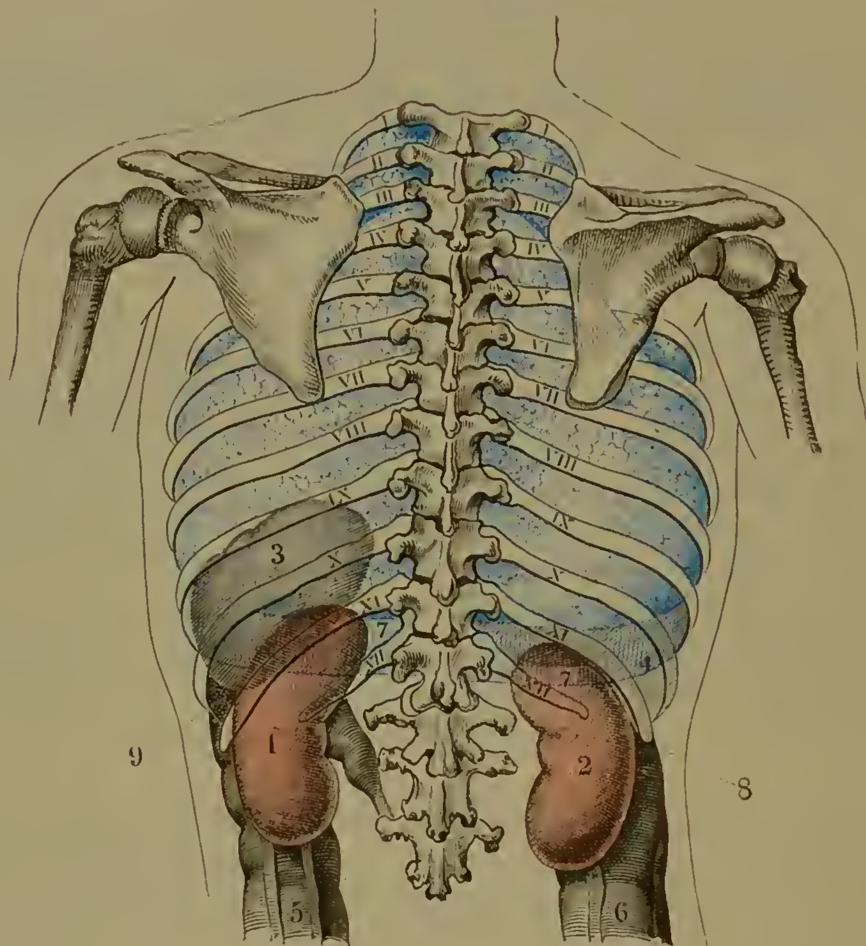
Wir schicken zunächst die wichtigsten anatomischen Verhältnisse der Besprechung der einzelnen Untersuchungsmethoden voraus.

Die bohnenförmig gestalteten Nieren sind zu beiden Seiten der Wirbelsäule gelegen und nehmen hier eine Höhenausdehnung ein, welche durchschnittlich vom Beginn des zwölften Brustwirbels bis zur Mitte des dritten Lendenwirbels reicht. Es entspricht dies einem Raume von 10 bis 12 cm. In der Regel kommt die rechte Niere etwas tiefer zu liegen, so dass sie mit ihrer unteren Spitze bis in die Höhe der Knorpelscheibe hinabreichen kann, welche zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel eingeschoben ist. Die unteren Enden der Nieren bleiben stets von dem Darmbeinkamme um 2 bis 6 cm entfernt.

Die oberen Spitzen der Nieren ragen rechts bis in den elften, links bis in den zehnten Intercostalraum hinein, jedoch liegen dieselben nicht unmittelbar der Brustwand an, sondern werden linkerseits von der Milz, rechts von der Leber überdeckt. Hieraus ergiebt sich, dass die Nieren auf keinen Fall in ihrer ganzen Längsausdehnung der Percussion zugänglich sind, und dass ausserdem in ihrem oberen Abschnitte eine Abgrenzung zwischen Milz- und Leberdämpfung unmöglich ist. Da wo die linke Niere unter der Milz hervortritt,

kommt es an dem convexen äusseren Rande der Niere zur Bildung des Milz-Nierenwinkels, dem rechterseits der Leber-Nierenwinkel entspricht (vergl. Figur 219).

Die Längsachse der Nieren läuft mit derjenigen des Körpers nicht vollkommen parallel, weil die oberen Spitzen näher an einander stehen als die unteren. Die ersteren sind um 4 bis 5 cm, die letzteren um 6 bis 7 cm von der Linea vertebralis entfernt.



219.

Lage der Nieren.

1. Linke Niere. 2. Rechte Niere. 3. Milz. 4. Leber. 5. Colon descendens. 6. Colon ascendens. 7. Complementärraum. 8. Leber-Nierenwinkel. 9. Milz-Nierenwinkel.

Die grösste Entfernung zwischen dem äusseren convexen Rande der Nieren und der Linea vertebralis beträgt durchschnittlich 10 cm. Selbstverständlich kann dieser Werth für die percussorischen Grenzbestimmungen von Wichtigkeit werden.

Für das Verständniss der Percussionsverhältnisse der Nieren ist es werthvoll daran festzuhalten, dass der Verlauf der äusseren Nierengrenze fast überall mit dem lateralen Rande des Musculus sacrospinalis zusammenfällt. Man hat geglaubt, den äusseren Rand der Nieren theilweise percussorisch dadurch bestimmen zu können, dass

nach aussen von ihm rechts das Colon ascendens, links das Colon descendens zu liegen kommt, so dass, falls das Colon gashaltig wäre, der dumpfe Schall der Nieren von dem tympanitischen Schalle des Darmes abgegrenzt werden könnte. Wir werden späterhin sehen, dass die etwaigen Verschiedenheiten im Percussionsschalle nicht auf Rechnung der Nieren, sondern des lateralen Randes vom Musculus sacro-spinalis zu setzen sind.

Für das Verständniss einer krankhaften Umfangszunahme der Nieren verdient das Lageverhältniss zum Darme eine besondere Berücksichtigung. Die vordere dem Bauchraume zugewandte Fläche der Nieren zeigt gewöhnlich eine etwas stärkere Wölbung als die hintere. Die letztere kommt unmittelbar auf der Fascie des Musculus quadratus lumborum und auf der Vertebralpartie des Zwerchfelles zu liegen, wobei ihr medianer Rand den lateralen Rand des Musculus psoas erreicht. Diese Muskelschichten werden durch den Musculus sacro-spinalis und M. longissimus dorsi sehr erheblich verdickt, und es versteht sich danach leicht, dass die Nieren einer Untersuchung von der Rückenfläche aus schwer zugänglich werden.



220.

Lage der Nieren zum Colon.
Querschnitt des Abdomens in der Höhe zwischen zwölftem Brustwirbel und erstem Lendenwirbel.
Nach Pirogoff.

1. Linke Niere. 2. Rechte Niere. 3. Colon descendens. 4. Colon ascendens. 5. Absteigender Theil des Duodenums mit der Mündung des Ductus choledochus. 6. Dünndarmschlingen.

Die vordere Fläche der Nieren wird vom Bauchfelle überzogen. Zugleich aber wird sie durch Vermittelung desselben grösstentheils rechts vom Colon ascendens, links vom Colon descendens überdeckt, welche im gefüllten Zustande seitlich den äusseren convexen Rand der Nieren überragen (vergl. Figur 220). Hieraus begreift man, dass, wenn die Nieren an Umfang zunehmen, das Colon in der Regel als ein schräger über die Nierengeschwulst verlaufender Wulst zu erkennen bleibt, indem es mit der Umfangszunahme der Geschwulst eine Verschiebung nach vorn erfährt. In der Nähe des inneren concaven Randes kommt ausserdem an der rechten Niere der absteigende Theil des Dünndarmes zu liegen, und auch linkerseits sind dem inneren Rande Schlingen des Dünndarmes benachbart. Es wird demnach Zunahme in dem Umfange der Nieren auch eine Dislocation der Dünndarmschlingen zur Folge haben, und man wird es unschwer begreifen, dass dieselbe

zunächst in medianer Richtung erfolgt. Auch sieht man die Möglichkeit ein, dass bei Lageveränderungen der rechten Niere eine Compression des Ductus choledochus an seinem Stamme oder an seiner Ausmündungsstelle im Dünndarme mit nachfolgender Gelbsucht eintreten kann (Litten, Stiller). In anderen Fällen freilich kann es durch Druck auf den Pylorus zu Magenerweiterung kommen (Bartels & Müller-Warnck). Bestehen Eiterungsprocesse in der Umgebung der Nieren, so kann Durchbruch des Eiters in sehr verschiedener Richtung erfolgen, denn ausser in die harnleitenden Wege selbst ist ein Durchbruch in das Colon, in den Dünndarm, nach hinten oder nach oben durch die Lungen denkbar.

Es mag noch auf das Verhältniss aufmerksam gemacht werden, in welchem die Nieren zu dem hinteren Complementärraume der Pleuren stehen. Man erkennt dasselbe unmittelbar aus Figur 219. Da der hintere untere Lungenrand nicht bis zur Grenze des complementären Pleuraraumes reicht, so sieht man ein, dass Verletzungen von der Rückenfläche aus denkbar sind, durch welche zuerst der Complementärraum der Pleuren und alsdann die Nieren betroffen werden, während das Lungengewebe selbst unversehrt bleibt. Es würde sich dabei klinisch eine Nierenverletzung neben einem Pneumothorax ergeben.

1. Inspection der Nierengegend.

Die Nieren werden einer unmittelbaren Inspection nur dann zugänglich, wenn Verlagerungen oder beträchtliche Umfangszunahme des Organes bestehen. Für die erstere Möglichkeit hat Bartels eine treffliche Beobachtung mitgetheilt. Sie betrifft eine abgemagerte Frau, welche mehrfache Wochenbetten durchgemacht hatte. Auf ihrer rechten Darmbeinschaufel beobachtete man eine prominirende Geschwulst, welche man an ihrer charakteristischen Gestalt als die rechte Niere erkannte, die aus ihrer normalen Lage nach abwärts dislocirt war. Ich selbst behandelte eine Frau an rechtsseitiger Wanderniere, bei der sich fast regelmässig zur Zeit der Menses die rechte Niere in der Mittellinie des Bauches etwa in Nabelhöhe mit ihren Umrissen scharf unter den schlaffen Bauchdecken abhob.

Geschwülste der Nieren nehmen in der Regel zuerst die Lenden- und Seitengegend der Bauchhöhle ein, und man wird dementsprechend in diesen Gegenden je nach der Natur der Geschwulst eine gleichmässige Hervorwölbung oder umschriebene Hervorragungen bemerken. Dieselben vermögen sich hier über einen Raum auszudehnen, welcher sich über das ganze Gebiet zwischen der zwölften Rippe und dem Darmbeinkamme erstreckt. Von hier aus schieben sie sich bei zunehmendem Wachsthume gegen die Nabelgegend und selbst über diese hinaus vor und drängen die Bauchdecken nach aussen. Haben Nieren-

geschwülste einen sehr bedeutenden Umfang erreicht, so schieben sie die anliegenden Organe (Milz, Leber) nach oben und wölben die unteren Abschnitte des Brustkorbes nach aussen vor. Zum Unterschiede von Geschwülsten der Milz, der Leber und des Magens zeigen sie noch für den Fall, dass man ihre Grenze theilweise unter den Bauchdecken verfolgen kann. die wichtige Eigenschaft, dass sie sich bei der Athmung nicht verschieben. Freilich muss man sich vor Verwechslung mit einer Art von Pseudoverschiebung in Acht nehmen, denn wenn sich die Bauchdecken während der Inspiration ausdehnen, verdünnen und verschieben. so kann es bei oberflächlicher Betrachtung leicht den Eindruck machen, als ob nicht die Bauchdecken, sondern die Geschwulst selbst der verschobene Theil ist. Am sichersten erhält man hierüber durch die Palpation Aufschluss.

Bei grösseren Geschwulstbildungen der Niere entsteht häufig ein sehr bezeichnendes Aussehen dadurch, dass man über der vorderen oder mehr seitlichen Fläche der Geschwulst rechts das Colon ascendens und links das Colon descendens verlaufen sieht. Das erstere steigt gewöhnlich von rechts unten nach links oben in die Höhe, während das letztere von oben aussen nach innen unten zu verlaufen pflegt. Man erkennt den Darm als einen rundlichen wurstartigen Wulst, über dessen Natur dann kein Zweifel aufkommen kann, wenn peristaltische Bewegungen und vorübergehend Ausdehnung und Collaps beobachtet werden. Freilich kann es sich ereignen, dass der Darm durch die Geschwulst so zusammengedrückt wird, dass seine sichtbaren Contouren verschwinden, doch wird er dann häufig noch durch die Palpation als ein rundlicher Strang kenntlich, welcher namentlich durch seine Verlaufsrichtung hinlänglich gekennzeichnet zu sein pflegt. Auch hat Spencer-Wells für zweifelhafte Fälle vorgeschlagen, das Colon vom Mastdarme aus mit Luft zu füllen und es auf diese Weise zugleich dem Auge, der Hand und der Percussion zugänglich zu machen.

Ueber den von der Geschwulst ausgedehnten Bauchdecken können erweiterte und geschlängelte Hautvenen zur Beobachtung kommen.

Nicht verschwiegen darf es werden, dass Abweichungen in dem Lagerungsverhältnisse zwischen Darm und Nierengeschwulst vorkommen. So erwähnt Rosenstein eine Beobachtung von linksseitigem Nierenkrebse bei einem Knaben, bei welchem das Colon descendens nach hinten geschoben und platt gedrückt worden war. Es waren demnach über der Geschwulst keine Darmschlingen gelegen, und bei der Percussion setzte sich die der Milz zugehörige Dämpfung unmittelbar in diejenige der Nierengeschwulst fort. Eine ähnliche Erfahrung hat Hotz gemacht.

Auch von den im Vorausgehenden besprochenen Wachsthumsverhältnissen kommen Ausnahmen vor. Zum Beweise dafür sei an

eine Beobachtung von Bartels erinnert. Hier hatte ein Krebs der linken Niere die Bauchdecken oberhalb des Nabels zwischen linkem Rippenbogen und der Mittellinie emporgewölbt, ohne dass seitlich und hinten Hervorwölbungen bestanden.

Ausser durch wirkliche Neubildungen und andersartige Erkrankungen der Nieren selbst können Hervorwölbungen der Lendengegend und der Seitenflächen des Bauches durch entzündliche Vorgänge im pararenalen Zellgewebe, Paranephritis, hervorgerufen sein. Oft gesellt sich dazu erysipelatöse Röthung der überdeckenden Haut, oder die Haut sieht auffällig glatt, faltenlos und glänzend aus, und man erkennt mit Hülfe der Palpation an ihr Oedem. Nicht selten bricht sich der Eiter in der Lendengegend nach aussen Bahn. Es entwickeln sich an einer umschriebenen Stelle Röthung und Oedem, es kommt zu einer fluctuirenden Hervorbuckelung, und schliesslich gelangt der Eiter durch die verdünnte und geplatzte Haut nach aussen.

Mit Paranephritis können Senkungsabscesse verwechselt werden, welche sich in Folge von Wirbelerkrankungen gebildet haben, und man wird daher gut thun, in zweifelhaften Fällen die Wirbelsäule sorgfältig abzusuchen. Auch habe ich in der consultativen Praxis eine Beobachtung gemacht, in welcher sich ein rechtsseitiges Empyem nach erfolgtem Durchbruche unter die Haut theilweise über die rechte Lendengegend ausgebreitet hatte, dieselbe hervorwölbte, ihre Haut entzündet und ödematös gemacht hatte und an einer 3 cm über dem Darmbeinkamme gelegenen Stelle nach aussen getreten war. Die Differentialdiagnose liess sich dadurch stellen, dass bei der Palpation von vorn her die Nierengegend frei war, während das Vorhandensein einer Flüssigkeit im rechten Pleurasacke nachgewiesen werden konnte. Dazu kamen noch die kaum zu missdeutenden anamnestischen Angaben.

Einsenkungen in der Nierengegend kommen, aber immerhin selten, bei Nierendislocation (Wanderniere, Nierendystopie) vor, dagegen würde eine Verkleinerung der Nieren derartige Folgen kaum nach sich ziehen. Begreiflicherweise wird die Veränderung besonders dann deutlich hervortreten, wenn es sich, was meist der Fall zu sein pflegt, um eine einseitige Dislocation der Nieren handelt, und in Fällen von zweifelhaften Abdominalgeschwülsten kann dieses Zeichen für die Diagnose einer dislocirten Niere schwer in die Wagschale fallen.

2. Palpation der Nieren.

Bei der Palpation der Nieren hat man stets die S. 546 angegebenen allgemeinen Vorsichtsmaassregeln zu beobachten.

Für die meisten Fälle hat der Kranke während der Untersuchung zunächst Rückenlage einzunehmen, doch kann es unter Umständen

von Vortheil sein, in Seitenlage oder aufrechter Stellung das Resultat zu controliren. Wenn das Lager von allen Seiten zugänglich ist, so stelle sich der Arzt an diejenige Seite hin, welche der zu untersuchenden Niere entgegengesetzt ist. Hierbei hat man die eine Hand unter die Lendenmuskulatur zu führen und mit derselben die Niere der anderen Hand entgegen zu drücken, welche von den vorderen Bauchdecken aus gegen die Nierengegend vorzudringen sucht, s. g. bimanuelle oder Doppelpalpation. Der Kranke soll während der Untersuchung tiefe Einathmungen ausführen, denn die Nieren rücken dabei vielfach etwas nach abwärts, und es lassen sich dabei mitunter Dinge auf ihrer Oberfläche durchfühlen, welche sich bei ruhiger und oberflächlicher Athmung nicht erreichen lassen. Guyon empfiehlt für manche Fälle das Ballottement renal, bei welchem man sich die Niere von hinten her durch stossweise Palpation gegen die vordere Bauchwand und die von vorn palpirende andere Hand entgegenzuschleudern sucht.

Durch die Palpation der Nieren werden theils ganz neue Symptome gewonnen, theils die Ergebnisse der Inspection bestätigt und um Wesentliches erweitert.

Man achte zunächst auf Schmerz in der Nierengegend. Derselbe tritt bei vielen Nierenkrankheiten auf, wechselt in seiner Stärke von einfacher Druckempfindlichkeit bis zum quälendsten Schmerze und findet sich nach v. Frerichs häufiger links als rechts, wahrscheinlich, weil man die linke Niere wegen ihrer etwas oberflächlicheren Lage leichter erreichen kann.

Nieren, welche sich an normaler Stelle befinden und keine Vergrösserung zeigen, sind der Palpation häufig nicht zugänglich. Wenn manche Aerzte behaupten, dass dies niemals der Fall ist, so kann ich dem nach eigenen Erfahrungen nicht beistimmen. Namentlich bei mageren Frauen, welche mehrfach geboren hatten und sehr schlaffe Bauchdecken besassen, ist es mir nicht selten gelungen, die Nieren mit der Hand zu erreichen und in ihrer unteren Hälfte zu umgrenzen.

Freund giebt an, dass überhaupt bei Frauen die Nieren, namentlich die rechte Niere, in ihrem ganzen Umfange mit den Fingern abgetastet werden können und auch Litten konnte bei Frauen die rechte Niere in 75%, die linke in 36% der Fälle fühlen.

Bei Verlagerung der Nieren wird das verlagerte Organ häufig der Palpation leicht zugänglich. Eine solche Verlagerung kann angeboren oder erworben sein, und man spricht im ersteren Falle von einer Dystopia renum congenita, im letzteren von Wanderniere, Ren migrans. Die bohnenförmige Gestalt des Organes unterscheidet die Niere von anderen Bauchgeschwülsten; nach v. Frerichs gelingt

es sogar mitunter, die Pulsation der in den Nierenhilus eintretenden Arterie zu fühlen. Handelt es sich um eine Dislocation einer krebsig entarteten Niere, so wird man oft die Oberfläche des Organes nicht gleichmässig glatt, sondern höckerig uneben finden. Auf Druck pflegt eine nicht entartete Niere nicht besonders empfindlich zu sein. Die Kranken geben ein dumpfes Schmerzgefühl an, welches ein Kranker von Gerhardt, welcher selbst Arzt war, mit der Empfindung verglich, als ob man den Hoden zwischen den Fingern drückte. Wahrscheinlich wird die Empfindung nicht durch schmerzvermittelnde Nerven der Nierensubstanz, sondern der Nierenkapsel vermittelt.

Das verlagerte Organ kann an seinem ungewöhnlichen Orte unbeweglich oder verschieblich sein. Unter letzteren Umständen wieder kann die Beweglichkeit extraperitoneal vor sich gehen — bewegliche Niere im engeren Sinne des Wortes —, oder die Niere ist im Stande, sich vermöge eines längeren Mesonephron (Nierengekröses) mehr oder minder leicht und ergiebig im Bauchraume zu bewegen, — Wanderniere. Zuweilen wird ein anfangs bewegliches Organ fixirt, wenn Entzündungsprocesse in seiner Umgebung aufgetreten sind. Die bewegliche und wandernde Niere kann ihren Ort mit der Körperstellung wechseln und kommt namentlich in aufrechter Stellung tiefer zu liegen als in Rückenlage. Auch gelingt es zuweilen, eine bewegliche Niere an ihre normale Stelle zu schieben, wobei sich die bei der Inspection vielleicht erkennbare Einsenkung in der Nierengegend ausgleicht und auch die percussorischen Erscheinungen Abänderungen erfahren. Für zweifelhafte und schwierige Fälle von beweglicher Niere hat man die Untersuchung in Knieellenbogenlage empfohlen, bei welcher das bewegliche Organ der Bauchwand näher anzuliegen kommt und leichter zu erreichen ist. Bei der Inspiration kann eine leichte Verschiebung nach abwärts stattfinden, auch ist dann die Palpation meist weniger deutlich, weil sich zwischen Nieren und Bauchwand Darmschlingen einschieben. Der Grad der Nierenverlagerung schwankt innerhalb sehr beträchtlicher Grenzen, so dass die Nieren bis in das kleine Becken wandern können. Bewegliche Niere und Wanderniere kommen häufiger bei Frauen als bei Männern vor, betreffen meist die rechte Niere und finden sich nur selten doppelseitig.

Eine besondere Form von Nierenverlagerung stellt die Hufeisenniere dar, welche aus einer Verschmelzung beider Nieren zu einer einzigen zusammenhängenden Masse hervorgeht. Am häufigsten kommt es zu einer Verbindung zwischen den unteren Nierenspitzen, woraus ein hufeisenartig gestalteter Körper entsteht, der die Convexität nach unten richtet und mit der Concavität nach oben schaut. Derselbe kommt gewöhnlich quer über der Wirbelsäule zu liegen und kann bis

in die Aushöhlung des Kreuzbeines hinabrücken. Die Veränderung ist der Palpation zugänglich; ich habe v. Frerichs während meiner Assistenz auf seiner Klinik die Diagnose mit vollendeter Sicherheit richtig stellen gesehen. Freilich ist die Gefahr zu Verwechslungen nicht klein. Sandwith beispielsweise berichtet über eine Beobachtung, in welcher man die fühlbare Geschwulst wegen der ihr von der Bauchaorta mitgetheilten pulsatorischen Bewegungen für ein Aneurysma gehalten hatte. Die Diagnose ist darauf zu bauen, dass Einsenkungen in der Lendengegend und veränderte Percussionsverhältnisse daselbst bestehen, und dass ausserdem Zeichen für Erkrankungen anderer abdomineller Organe nicht vorhanden sind. Es handelt sich stets um einen angeborenen Zustand.

Zuweilen ist eine Niere, zumeist die linke, in Folge von angeborenen Bildungsfehlern ungewöhnlich tief gelagert, bis in das kleine Becken hinein und an ihrer abnormen Stelle fixirt, Dystopia renum congenita. Meist wurde der Zustand erst bei der Section erkannt.

Eine in sehr verschiedener Richtung wichtige Rolle nimmt die Palpation bei der Erkennung von Nierengeschwülsten ein, und wenn man sich der Doppelpalpation bedient, und namentlich nach dem Rathe von Israel den Kranken Seitenlage einnehmen lässt, während man sich auf der der zu untersuchenden Niere entgegengesetzten Seite aufstellt, gelingt es mitunter, sehr kleine Prominenzen auf der Nierenoberfläche zu entdecken. Form und Grösse der Geschwulst, ihre Abgrenzung von benachbarten Organen, Verschieblichkeit, Beschaffenheit der Oberfläche, Schmerzhaftigkeit und Consistenz, das sind die vornehmlichsten Eigenschaften, welche bei der Palpation eine besondere Berücksichtigung zu erfahren haben.

Nierengeschwülste zeichnen sich meist durch eine länglich ovale Form aus. Ihre Grösse unterliegt beträchtlichen Schwankungen, jedenfalls können sie so bedeutend anwachsen, dass sie durch ihre Masse weit mehr als eine Bauchhälfte ausfüllen. Ihre Abgrenzung von benachbarten Organen gelingt nicht immer, namentlich kommen Verwachsungen rechts mit der Leber und links mit der Milz nicht zu selten vor. Meist zeichnen sie sich durch auffällig geringe Verschieblichkeit aus, und am leichtesten erfolgt dieselbe in der Richtung von vorn nach hinten. Seitliche Verschiebungen werden oft ganz und gar vermisst. Zum Unterschiede von Geschwülsten der Leber und Milz muss man vor Allem daran festhalten, dass respiratorische Verschiebungen fehlen. Die Oberfläche der Geschwulst kann vollkommen glatt oder stellenweise höckerig sein. Eine glatte Oberfläche kommt namentlich solchen Nierengeschwülsten zu, welche mit

flüssigem Inhalte erfüllt sind, wie Hydronephrose, Nierencysten, Nierenechinokokken, während eine höckerige Beschaffenheit der Oberfläche für feste Geschwülste, namentlich für Nierenkrebs und Nierensarkom, bezeichnend ist. Bei cystoider Entartung der Nieren werden zuweilen mehrere glatte kugelige Prominenzen auf der Nierenoberfläche gefühlt. Auch hat man auf die bereits früher erwähnte Lage des Colons auf der Geschwulst Acht zu geben, welches mitunter für die Palpation als rundlicher Strang auch dann noch zugänglich ist, wenn in Folge von übermässiger Compression der Darm für das Auge unter den Bauchdecken nicht erkennbar sein sollte. Ueber etwaige Schmerzhaftigkeit einer Geschwulst bleibt man selbstverständlich nicht gut im Unklaren. Eine eingehende Berücksichtigung erfordert die Consistenz einer Nierengeschwulst, da man hieraus den sichersten Aufschluss über die Natur der Geschwulst zu erwarten hat.

Handelt es sich um Hohlräume, welche mit Flüssigkeit erfüllt sind, so erhält man bei der Palpation das Gefühl der Fluctuation. Dasselbe ist begreiflicherweise um so deutlicher ausgesprochen, je dünner die umhüllende Wand und je näher sie den Bauchdecken gelegen ist. Eine übermässige Ansammlung der Flüssigkeit und eine übergrosse Spannung der Wand würden danach angethan sein, die Deutlichkeit des Fluctuationsgefühles abzuschwächen. Der Ort des deutlichsten Fluctuationsgefühles wechselt nach der jedesmaligen Lage und dem Wachsthume der Geschwulst. Die Art desselben kann alle Schattirungen von dem grosswelligen Schwappen einer Hydronephrose bis zu dem kleinwelligen Erzittern (Hydatidenschwirren) eines Nierenechinokokk durchlaufen. Jedoch hat man gerade bei den Echinokokken der Nieren beobachtet, dass das Hydatidenzittern auch unter scheinbar günstigen Umständen auffällig oft fehlte. Ganz besonders deutlich pflegt es dann aufzutreten, wenn man mit dem Daumen und Mittelfinger der linken Hand die Geschwulst umfasst und sie mit der Rechten percutirt, ebenso dann, wenn man nach dem Percussionsschlage den percutirenden Finger auf dem Plessimeter einige Zeit liegen lässt. Man erhält dann ein Gefühl, wie wenn man eine Sprungfeder beklopft hätte.

Um sich vor Irrthümern zu bewahren, muss man wissen, dass auch feste Geschwülste, namentlich Nierenkrebse, stellenweise eine Art von Pseudofluctuation darbieten können, ohne dass es sich dabei um cystische Räume in ihnen zu handeln braucht.

Mitunter tritt bei Nierengeschwülsten binnen kurzer Zeit ein auffälliger Wechsel der Grösse ein. Dergleichen kommt bei Erweiterung des Nierenbeckens, Hydronephrose, vor, wenn der Harn zeitweise durch die Harnleiter Abfluss findet, zu anderen Zeiten aber staut. Man hat

dann auch von intermittirender oder remittirender Hydronephrose gesprochen.

Bei Aneurysma der Nierenarterie, einer sehr seltenen Krankheit, hat man mitunter eine allseitig pulsirende Geschwulst fühlen können.

Eine Verwechslung zwischen Nierengeschwülsten und Entzündungen im pararenalen Bindegewebe wird bei der Palpation nicht leicht vorkommen. Es besteht im letzteren Falle eine mehr diffuse bretharte Infiltration, auch ist meist die darüber liegende Haut infiltrirt, entzündet und ödematös, wozu noch Anfang und klinischer Verlauf als für Entzündung bezeichnend hinzukommen. Erfolgt Durchbruch des Eiters, so treten Erscheinungen auf, welche bereits bei Besprechung der Inspection erwähnt worden sind; auch entscheidet Fluctuationsgefühl in der Tiefe darüber, ob circumscripte Eiterherde in dem Bereiche der Entzündung bestehen. Tritt Durchbruch des Eiters in den Darm ein, so kann, wie das Trousseau beschrieben hat, daraus ein Emphysem der Rückenhaut hervorgehen, welches man an der Schwellung und dem eigenthümlichen Knistergefühle der Haut leicht erkennen wird.

In manchen Fällen liefert die Probepunction von Nierengeschwülsten wichtige diagnostische Ergebnisse. Bei Nierenechinokokk bekommt man es, falls die Echinokokkenblasen nicht vereitert sind, mit einer klaren und eiweissfreien Flüssigkeit zu thun, welche Bernsteinsäure und vielleicht auch Echinokokkenköpfe und Haken enthält. Wichtig zu wissen ist, dass bei Nierencysten nicht selten Harnstoff in der Punctionsflüssigkeit vermisst wird. Uebrigens sind Probepunctionen durchaus nicht immer gefahrlos und haben mitunter Bauchfellentzündungen im Gefolge.

3. Percussion der Nieren.

Ueber den Werth der Percussion gesunder Nieren ist verschieden geurtheilt worden. Dass es unter keinen Umständen möglich ist, die Ausdehnung des ganzen Organes heraus zu percutiren, geht aus den anatomischen Verhältnissen unmittelbar hervor. Auf alle Fälle muss der obere Abschnitt der Nieren der Percussion entgehen, weil derselbe rechts von der Leber und links von der Milz überdeckt ist. Es geht deshalb die Milz- und Leberdämpfung unmittelbar in die Dämpfung der Nieren über. Auch die Begrenzung des inneren concaven Randes bleibt der Percussion unerreichbar, denn abgesehen von der gerade hier sehr dicken Rückenmuskulatur kommt der innere Nierenrand nicht selten in unmittelbarer Nähe der Querfortsätze der Wirbel und selbst vor diesen zu liegen.

Es bliebe also nur die Möglichkeit übrig, den äusseren convexen Rand und die untere Nierenspitze durch die Percussion zu bestimmen. Denn da diese Punkte rings herum von Darm umgeben sind, so wird man durch die Percussion das Gebiet des dumpfen Schalles der Nieren von demjenigen des tympanitischen Darmschalles abzugrenzen haben. Aber begreiflicherweise würde diese Möglichkeit nur dann zutreffen, wenn der anliegende Darm keinen Koth enthält und gashaltig ist, und man versteht daher den Rath von Piorry, dass man der Percussion der Nieren einen Hungertag vorausschicken solle. Auch begreift man, dass evacuirende Klystiere oder absichtliche Auftreibung des Darmes mit Luft vom Anus aus die Sicherheit der Nierenpercussion befördern müsste.

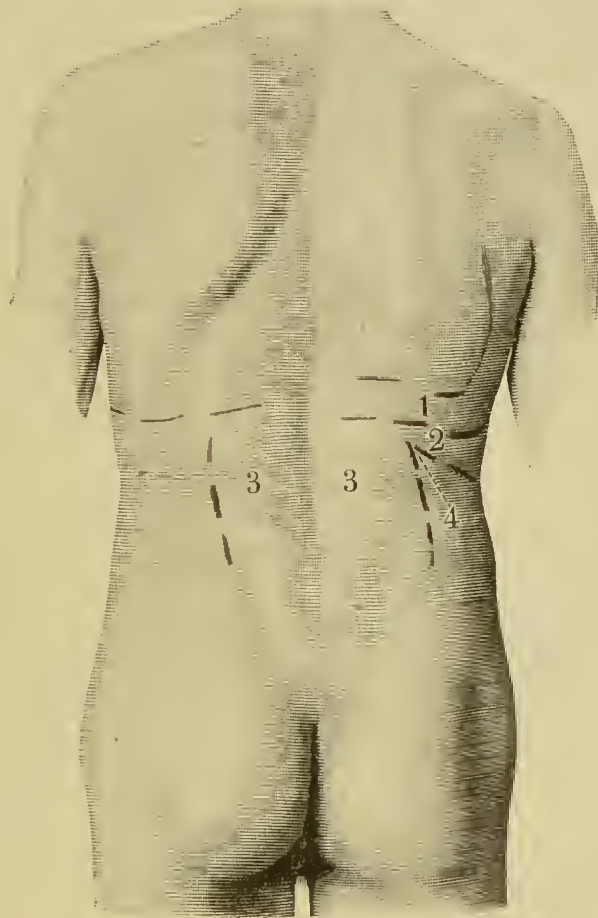
Ueber die Methode der Nierenpercussion herrscht unter den Aerzten ziemliche Uebereinstimmung. Piorry empfahl Bauchlage, und gleichzeitig unterstützte er durch ein Kissen die Bauchdecken, um die Lendenmuskeln möglichst zu entspannen. Man benutzt die Plessimeterpercussion, weil bei der Fingerpercussion die an und für sich vorhandene Dicke der Rückenmuskeln noch künstlich verstärkt würde, und führt selbstverständlich den Anschlag möglichst kräftig aus.

Wenn man in dieser Weise die Nierengegend von oben nach unten und von der Mittellinie aus nach den Seiten hin percutirt, so erhält man über der Lendengegend beiderseits eine länglich viereckige Figur, mit dumpfem Schalle (Figur 221), welche oben in die untere Grenze der Milz und Leber übergeht, sich nach unten in der Regel bis zum Darmbeinkamme erstreckt, und deren äussere Grenze von der Mittellinie um 5 bis 9 cm abzustehen kommt. Es muss sofort auffallen, dass eine Abgrenzung der unteren Nierenspitze nur selten möglich erscheint, was früher irrthümlicherweise oft dahin ausgelegt worden ist, dass die Niere bis zum Darmbeinkamme herabreicht. Begreiflicherweise kann dadurch auch das Zutrauen zur Richtigkeit der äusseren Grenze der Nierendämpfung nicht wachsen, und in der That hat Weil gezeigt, dass dieselbe genau mit dem Rande des Musculus sacro-spinalis zusammenfällt. Man hat daher Grund genug anzunehmen, dass mit der s. g. Nierendämpfung die gesunden Nieren überhaupt nichts zu thun haben. Die gesunde Niere lässt sich nicht herauspercutiren.

Man wird wegen der Unzuverlässigkeit der Percussion gesunder Nieren nicht den Fehlschluss ziehen wollen, dass die Percussion für die Erkennung von Nierenkrankheiten überhaupt keine Bedeutung habe, denn sie erlangt grosse Wichtigkeit bei Verlagerungen und Geschwulstbildungen der Niere.

Bei Verlagerung der Niere findet sich mitunter an Stelle der Dämpfung in der Nierengegend tympanitischer Schall, weil an Stelle

der verlagerten Niere Darm getreten ist. Besonders auffällig wird dies dann, wenn die Verlagerung einseitig besteht. Nur dann, wenn der Darm mit Koth gefüllt ist, wird der tympanitische Schall vermisst, woraus sich ergiebt, dass zur Sicherung der Diagnose mehrmalige Untersuchungen nothwendig sind. Ist die verlagerte Niere so beweglich, dass man sie an ihren normalen Ort schieben kann, so verschwindet nach erfolgter Reposition der tympanitische Schall und macht



221.

Nierengrenzen.
1. Grosse. 2. kleine Leberdämpfung. 3. S. g. Nierendämpfung. 4. Leber-Nierenwinkel. Nach einer Photographie. (Eigene Beobachtung.)

einem dumpfen Schalle Platz. Auch über dem dislocirten Organe selbst erhält man dumpfen oder gedämpft-tympanitischen Schall, wobei freilich kräftiges Eindrücken des Plessimeters nothwendig werden kann.

Von grossem Werthe ist die Percussion bei der Erkennung von Nierengeschwülsten. Bei grösseren Geschwülsten entspricht dem über der Geschwulst verlaufenden Colon tympanitischer Schall, welcher nur bei Anfüllung des Colons mit Koth und bei starker Compression des Darmes vermisst werden wird.

Die Gefahr, Nierengeschwülste mit Tumoren in benachbarten Organen zu verwechseln, ist sehr gross und es mag daher in Kürze die Differentialdiagnose besprochen werden.

Tumoren der rechten Niere unterscheidet man von Geschwulstbildungen der Leber vor Allem dadurch, dass sich zwischen der Dämpfung eines Nierentumors und der Leberdämpfung eine trennende Zone tympanitischen Schalles einschiebt, welche dem oberen und theilweise schräg gelagerten Theile des Colon ascendens entspricht. Dieses sehr wichtige Symptom bleibt gewöhnlich nur dann aus, wenn eine Combination von Leber- und Nierengeschwülsten und Verwachsungen zwischen beiden stattgefunden haben. Auch hat bereits Bright auf das werthvolle Unterscheidungsmerkmal aufmerksam gemacht, dass man bei Tumoren der Niere zwischen Geschwulst und Brustwand mit der Hand eingehen kann, was bei Geschwülsten der Leber nicht gelingt. Bei Tumoren der Leber pflegt die obere Grenze der Leberdämpfung höher hinaufzuragen, als bei Nierentumoren, weil die letzteren eine so starke Verdrängung der Leber nicht zu Wege bringen. Auch lassen Tumoren der Leber meist respiratorische Verschiebungen erkennen, welche den Nierengeschwülsten abgehen. Es kommt noch ausser functionellen Symptomen bei Nierentumoren die charakteristische Ueberlagerung durch das Colon hinzu.

Bewegliche Nieren, welche in der Nabelgegend gefühlt werden, können mit Hydrops der Gallenblase verwechselt werden. Dieser Irrthum wird namentlich dann nahe gelegt, wenn die Gallenblase auf der Grenze zwischen ihrem mittleren und hinteren Dritttheile durch circuläre Faserzüge eingeschnürt wird und damit die bohnenförmige Gestalt der Niere täuschend nachahmt. Das Fühlbarwerden einer Pulsation im concaven Abschnitte des Tumors würde sofort die Diagnose auf bewegliche Niere sicherstellen. Dazu kommen sichtbare Einsenkung in der Nierengegend und tympanitischer Schall daselbst, welcher bei Reposition der Niere in dumpfen Schall verändert wird. Auch pflegt die Gallenblase nicht den hohen Grad von Beweglichkeit der Niere zu zeigen und sich nicht in ihrer Umgrenzung bei der Palpation genau bestimmen zu lassen.

Geschwülste der linken Niere können mit Tumoren der Milz verwechselt werden. Auch hier hat man auf den Mangel von respiratorischen Verschiebungen zu achten. Ausserdem reichen Tumoren der Milz höher in den Brustraum hinauf, als dies bei einfacher Dislocation in Folge von Nierengeschwülsten der Fall zu sein pflegt. Besonders hat man darauf zu achten, ob man an dem vorderen Rande der Geschwulst Einkerbungen fühlt, welche für die Milz charakteristisch sind. Für eine Nierengeschwulst spricht die Ueberlagerung durch das Colon, welche freilich unter Umständen fehlt. Bei einer erschöpfenden Differentialdiagnose hat man selbstverständlich das ganze klinische Bild zu berücksichtigen.

Es liegt noch die Gefahr vor, Nierentumoren für Eierstocksgeschwülste zu halten, jedoch entwickeln sich Nierengeschwülste von oben nach unten, Tumoren des Eierstockes dagegen gerade um-

gekehrt von unten nach oben. Jene nehmen vorwiegend die hintere und seitliche Gegend des Bauches ein und verdrängen die Därme medianwärts, während diese gerade in dem mittleren Theile des Leibes emporwachsen und die Gedärme zur Seite verschieben. Geschwülste der Nieren sind gewöhnlich hinter den Därmen, namentlich hinter dem Colon zu finden, während Eierstockgeschwülste vor den Därmen zu liegen kommen. Nierentumoren sind oft mit Veränderungen des Harnes und mit Störungen der Harnsecretion verbunden, während Geschwülste der Ovarien zu Störungen der Menstruation und Lageveränderungen des Uterus Veranlassung geben. Von der Punction der Geschwulst darf man nicht immer Aufschluss über die Natur eines zweifelhaften Tumors erwarten, denn auch bei Nierengeschwülsten kann der charakteristische Bestandtheil des Harns, der Harnstoff, selbst dann fehlen, wenn es sich um Hydronephrose handelt.

Unter Umständen wird eine dislocirte und bewegliche Niere für einen kleinen Ovarientumor gehalten, doch entscheidet hier die Form des Tumors und die Möglichkeit, ihn in die Nierengegend zu reponiren. Ausserdem sind Einsenkungen in der Nierengegend und tympanitischer Schall daselbst zu erwarten.

Verwechslungen mit Uterustumoren werden sich dann vermeiden lassen, wenn man es nicht versäumt hat, die bimanuelle Untersuchung des Uterus vorzunehmen.

Dislocirte Nieren sind mit Aneurysmen der Aorta dann verwechselt worden, wenn sie bei den Pulsationen der Aorta mit gehoben wurden. Man achte darauf, dass es sich um einfache Hebungen und Senkungen der Geschwulst handelt, dass dagegen die einem Aneurysma zukommenden allseitigen pulsatorischen Erweiterungen fehlen. Dazu kommt, dass die Nierengegend eingefallen ist und bei der Percussion tympanitischen Schall giebt.

Dislocirte und krebsig entartete Nieren sind auch mitunter für Geschwülste der abdominalen Lymphdrüsen gehalten worden. Die Differentialdiagnose beruht auf dem Nachweise, dass die Nieren an normaler Stelle nicht vorhanden sind. Auch pflegen Lymphdrüsengeschwülste mit Störungen der Darmthätigkeit verbunden zu sein.

Eine Verwechslung zwischen Nierengeschwulst und Koprostase kann durch längere Anwendung von Abführmitteln vermieden werden.

4. Auscultation der Niere.

Das Gebiet der Nierenauscultation ist an Thatsachen und Bedeutung arm.

Bristone und Ballard beschrieben Beobachtungen von Nierenkrebs, in welchen so laute Blutgeräusche gehört wurden, dass man an ein Aortenaneurysma dachte.

Anhang. Untersuchung der Nebennieren.

Veränderungen an den Nebennieren sind der physikalischen Diagnostik bisher nicht zugänglich geworden. Man erschliesst sie mit einiger Sicherheit aus den klinischen Erscheinungen, falls das Symptomenbild des Morbus Addisonii besteht. Zwar nehmen sie in seltenen Fällen in Folge von Degenerationsvorgängen so sehr an Umfang zu, dass sie dem Auge, der Hand und der Percussion erreichbar werden, aber wenn man berücksichtigt, dass die Nebennieren in normaler Lage der oberen Spitze der Nieren gewissermaassen kappenartig aufliegen, so wird man begreifen, dass es unmöglich ist, derartige Geschwülste von Nierentumoren zu unterscheiden. Auch mit Lebergeschwülsten können Verwechslungen vorkommen. So berichtet Heitler über eine Beobachtung, in welcher man an dem unteren Leberrande innerhalb der Mamillarlinie einen kugeligen fluctuirenden Tumor fand, welchen man während des Lebens für einen Leberechinokokk gehalten hatte, während die Section einen mit blutiger Flüssigkeit und hirnartiger Aftermasse gefüllten, aus einer Entartung der rechten Nebenniere hervorgegangenen Sack von der Grösse eines Manneskopfes nachwies.

2. Untersuchung der harnleitenden Wege.

a) Nierenbecken.

Die Erkrankungen des Nierenbeckens, welche den physikalischen Untersuchungsmethoden zugänglich sind, fallen in ihren Erscheinungen mit den Krankheiten der Niere zusammen. Es handelt sich bei ihnen um eine Zunahme ihres Umfanges, über welche Alles das gilt, was im Vorausgehenden über Nierengeschwülste auseinander gesetzt worden ist. Eine andere Gruppe von Krankheiten des Nierenbeckens bleibt einer unmittelbaren Untersuchung verschlossen und muss aus Veränderungen des Harnes erkannt werden. Israel berichtet, dass er bei Beachtung der von ihm für die Nierenpalpation angegebenen Regeln in einem Falle einen Nierenstein im Nierenbecken und in einem anderen das Reiben mehrerer Nierensteine an einander am Lebenden fühlen konnte.

b) Harnleiter.

Mitunter gelingt es, die Harnleiter von der Scheide oder vom Mastdarme aus zu fühlen, und besonders leicht wird dieses geschehen, wenn deren Wand durch Tuberkulose oder Geschwulstbildung verdickt oder durch eingeklemmte Steine ausgedehnt ist.

Grünfeld versuchte mittels Beleuchtungsvorrichtungen, Cystoskop, welche in die Blase eingeführt wurden, die Blasenmündung der Harnleiter sichtbar zu machen und in dieselben Sonden vorzuschieben. Auch hat man mittels Endoskopes die Beschaffenheit des Harnes, welcher sich aus den beiden Mündungen der Harnleiter in die Blase ergoss, und dadurch den Sitz einer Blutung oder Pyurie in der einen oder anderen Niere mit Sicherheit feststellen können.

Tuchmann hat mittels eines eigenartigen, dem Heurteloup-schen Lithotripter nachgebildeten Instrumentes seinen eigenen Ureter sondirt und vorübergehend verstopft. Simon führte nach vorausgegangener schnellen Erweiterung der weiblichen Harnröhre einen Finger in die Blase ein und suchte unter Leitung desselben Sonden in die Ureterenmündung zu schieben, welche er bis in das Nierenbecken hineinleitete. Die Länge des normalen Harnleiters giebt er auf 18 bis 20 cm an. Aber alle diese Bestrebungen gehören mehr dem Gebiete der Chirurgie als demjenigen der inneren Medicin an.

Erkrankungen der Harnleiter verlaufen meist schleichend und unerkannt. In manchen Fällen kommt es zu Geschwulstbildungen, welche sich aber nicht gut von Nierengeschwülsten unterscheiden lassen.

Wir führen als Beispiel eine Beobachtung von Wiesing und Blie an. Eine 41jährige Frau zeigte eine Geschwulst im Bauchraume, welche in der Lendengegend begann, sich nach vorn und unten gegen die Medianlinie erstreckte, sich von der Leber abgrenzen liess und vor sich das Colon liegen hatte. Dieselbe entpuppte sich bei der Section als ein Medullarkrebs des rechten vollkommen verschlossenen Harnleiters. Die rechte Niere war hydronephrotisch. Sondirung des Harnleiters hätte hier den Verschluss erkennen lassen müssen und auch bei Verstopfung des Harnleiters durch einen Stein oder durch Krebse benachbarter Organe, z. B. des Uterus, würde die Sondenuntersuchung die Undurchgängigkeit unschwer ermitteln können.

c) Harnblase.

Eine äussere Untersuchung der Blase, d. h. eine Untersuchung von den Bauchdecken aus, wird in der Regel nur dann möglich, wenn die Blase durch eine abnorm reichliche Harnmenge erfüllt und ausgedehnt ist. Sie steigt alsdann über der Symphysis ossium pubis als eine ovale oder birnförmige Geschwulst empor, welche unter Umständen mit ihrem Scheitel bis dicht unter dem Processus ensiformis zu liegen kommt. Häufig zeichnen sich die Contouren derselben schon für das Auge deutlich unter den Bauchdecken ab. Bei Seitenlage fällt nicht selten auch die Geschwulst um ein Geringes nach der betreffenden Seite hinüber, doch erreicht die seitliche Beweglichkeit kaum jemals einen erheblichen Grad. Durch die Palpation lässt sich die Geschwulst genauer umgrenzen. Ihre Oberfläche erweist sich dabei als gleichmässig

glatt und straff gespannt. Bezeichnend ist noch, dass sich bei gelindem Drucke Harndrang einzustellen pflegt. Auch durch die Percussion ist man im Stande die Blase von den anliegenden Darmschlingen abzugrenzen. Haben sich zwischen Blase und vorderer Bauchwand Darmschlingen eingeschoben, so erhält man hier keinen dumpfen, sondern einen gedämpft-tympanitischen Schall.

Verwechslungen zwischen einer übermässig gefüllten Blase und Geschwülsten namentlich der Beckenorgane (Uterus, Ovarien) sind nicht selten vorgekommen, obgleich nach Einführung eines Katheters der Harn aus der Blase fliessen und die fragliche Geschwulst verschwinden müsste. Ist die Einführung eines Katheters aus irgend einem Grunde nicht möglich, so wird man Acht zu geben haben, ob die Harnausscheidung seit einiger Zeit spärlich gewesen oder ganz unterblieben ist. Auch wird in vielen Fällen die Untersuchung der Scheide und des Mastdarmes durch den Finger Aufschluss darüber geben, auf welches Organ eine fragliche Geschwulst zu beziehen ist.

Die Ursachen für übermässige Anfüllung der Blase mit Harn können bald in Innervationsstörungen bald in mechanischen Behinderungen im Bereiche der letzten Abflusswege gelegen sein, worüber die weitere Untersuchung zu entscheiden hat.

Seltener als durch übermässige Anfüllung kommen fühlbare Geschwülste der Blase dann vor, wenn die Blasenwand krebsig erkrankt ist. Es fühlt sich jedoch die Geschwulst in solchen Fällen uneben, höckerig und härtlich an. Die Digitaluntersuchung vom Mastdarme aus und namentlich die bimanuelle Untersuchung, d. h. die gleichzeitige Untersuchung von den Bauchdecken und vom Mastdarme aus, darf niemals versäumt werden.

Ausser der äusseren Untersuchung kommt bei der Diagnostik der Blasenkrankheiten der inneren Untersuchung mittels Katheters grosse Bedeutung zu, deren Beschreibung jedoch dem Bereiche der Chirurgie zugehört.

Bei der Untersuchung mit dem Katheter kann die Auscultation wichtig werden. So giebt sich nicht selten die Berührung eines Steines auscultatorisch kund. Auch hört man in manchen Fällen nach dem Ablassen des Harnes mittels Katheters ein eigenthümlich glucksendes Geräusch, welches durch Eindringen von Luft in den Katheter hervorgerufen wird. Higguet beschrieb es bei Hypertrophie der Blasenwand und wollte es für diesen Zustand als charakteristisch auffassen, Fabini fand es bei Lähmung der Blase, aber man hat es auch dann auftreten gesehen, wenn der Scheitel der Blase durch peritonitische Adhäsionen fixirt war. Der Mechanismus des Vorganges kommt in allen Fällen darauf hinaus, dass bei Entleerung der letzten Harnmengen

die Blasenwände durch die Bauchpresse bis zur Berührung genähert werden, sich beim Nachlassen der Bauchpresse entfalten und Luft durch den Katheter aspiriren.

Simon versuchte mit Erfolg die unmittelbare Palpation der inneren Blasenwand, indem er die weibliche Harnröhre acut erweiterte und durch dieselbe den Finger in die Blase einführte.

Immer grössere Bedeutung gewinnt heutzutage die Untersuchung der Harnblase mittels Cystoskopes, welches ein unmittelbares Absuchen des Blaseninneren gestattet. Zu bedauern ist es, dass die Instrumente noch sehr theuer sind, und dass ihre Handhabung grosse Uebung und Erfahrung voraussetzt.

d) Harnröhre.

Eine unmittelbare Inspection der Harnröhre kann sich begreiflicherweise nur auf die äussere Mündung derselben beschränken. Es kommen dabei namentlich Schwellungen, Entzündungen, Verklebungen, Geschwüre, Excrescenzen und abnorme Secretion in Betracht. Den eigentlichen Canal der Harnröhre hat man mit Hülfe endoskopischer Vorrichtungen, Urethroskop, zu beleuchten und zu inspiciren versucht.

Die Palpation der Harnröhre hat auf Schmerzhaftigkeit, Induration und Entleerung abnormer Secrete, unter Umständen auch auf Fluctuation zu achten. Die äussere Palpation wird vervollständigt durch die Untersuchung mit Katheter und Bougie, durch welche man vornehmlich Verengerungen, Verschluss und Gechwüre erkennen wird.

3. Untersuchung des männlichen Geschlechtsapparates.

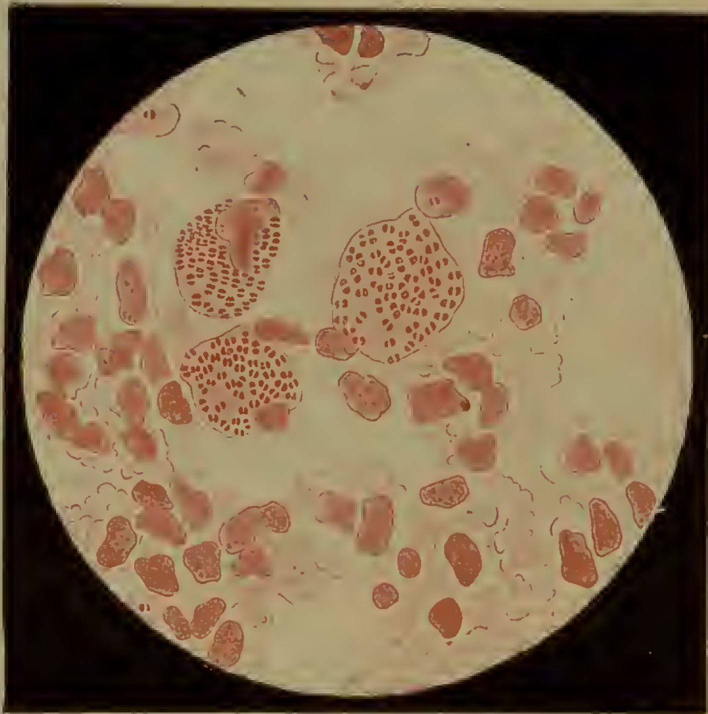
a) Die Untersuchung der Prostata ist zunächst durch Einführung des eingeölten Fingers in den Mastdarm vorzunehmen, wobei man auf Grösse, Schmerzhaftigkeit, Fluctuation und Beschaffenheit der Oberfläche der Drüse zu achten hat. Ausserdem kann eine Untersuchung mittels Katheters von der Harnröhre aus nothwendig werden.

b) Die Cowper'schen Drüsen sind im entzündeten Zustande als Geschwülstchen zu fühlen, welche Bohnengrösse erreichen können und hinter dem Bulbus urethrae in dem Raume zwischen Hodensack und After gelegen sind. Bei der acuten Entzündung kommt noch Schmerzhaftigkeit bei der Palpation hinzu, desgleichen Röthung und Schwellung der überdeckenden Haut. Führt die Entzündung zur Bildung von Abscessen, so hat man Fluctuationsgefühl zu erwarten.

c) Die Diagnose von Schwellung und Vergrösserung der Samenbläschen ist ausserordentlich schwer, nur selten wird es gelingen diese Organe bei der Untersuchung mit dem Finger vom Mastdarme aus an der hinteren Blasenwand unmittelbar hinter der Prostata als ovale Geschwülstchen durchzufühlen.

d) Hoden, Nebenhoden, Samenstrang und Hodensack sind der Palpation und zum Theil auch der Inspection unmittelbar zugänglich.

e) Von grosser diagnostischen Wichtigkeit ist häufig die mikroskopische Untersuchung von Ausflüssen aus der Harn-



222.
Gonokokken.
Carbol-Fuchsinpräparat. Vergrösserung 1000fach. Immersion. (Eigene Beobachtung.)

röhre oder bei Frauen aus der Scheide oder aus dem Cervicalcanal der Gebärmutter. So spricht das Vorkommen von Gonokokken in eiterigen Ausflüssen dafür, dass es sich um einen gonorrhoischen Ausfluss handelt.

Der Nachweis von Gonokokken geschieht so, dass man ein kleines Tröpfchen des Ausflusses auf ein Deckgläschen bringt und ein anderes Deckgläschen hinauflegt, so dass sich der Eiter gleichmässig zwischen beiden Gläschen in feinster Schicht vertheilt. Darauf werden die Deckgläschen von einander gezogen und mit der Eiterfläche nach oben zwischen Daumen und Zeigefinger erfasst und so lange mehrfach schnell durch eine Flamme gezogen, bis die Eiter-

masse trocken geworden ist. Nun übergiesse man die Trockenfläche mit einer wässerigen Lösung von Fuchsin, Methylenblau oder Gentianaviolett, spüle nach etwa 30 Secunden in Wasser ab, trockene das Präparat von Neuem wie vorhin angegeben und lege es auf einen Tropfen Xylol- oder Chloroform-Canadabalsam, welchen man auf ein Objectglas gethan hat. Sind Gonokokken vorhanden, so bekommt man dunkel gefärbte Kokken zu sehen, welche meist als Diplokokken in Semmelgestalt, vielfach gruppenförmig und namentlich im Inneren von Eiterkörperchen liegen (vergl. Figur 222).

Nicht minder wichtig erweist sich die mikroskopische Untersuchung von Ausflüssen aus den Geschlechtsdrüsen. Das Vorkommen von Samenfäden beweist stets eine Beimischung von Hodensecret. Dieselben werden in der Ejaculationsflüssigkeit fehlen, entweder wenn die Hoden keine Samenfäden bilden, oder wenn der Abfluss von Hodensecret in die Samen leitenden Wege behindert ist. Sehr oft sind darin die Ursachen für Kinderlosigkeit der Ehe zu suchen, denn der Mann trägt daran häufiger als die Frau Schuld. In der Regel handelt es sich um die Folgen vorausgegangener Gonorrhoe.

Die Producte der Prostata zeichnen sich dadurch aus, dass man in ihnen ausser Rundzellen Cylinderzellen, Amyloidkörper, gelbes Pigment in Schollen- oder Körnerform, vor Allem s. g. Spermakrystalle nachweisen kann. Letztere bilden sich beim Verdunsten des Secretes oder namentlich dann, wenn man dem Präparate eine Lösung von phosphorsaurem Ammoniak (1%) hinzufügt, und gleichen den s. g. Asthmakrystallen (vergl. S. 570).

Im Secret der Samenbläschen werden bis linsengrosse gallertige Körperchen beobachtet, s. g. Lallemand-Trousseau'sche Körperchen, welche an gequollene Sagokörnchen erinnern. Die Abscheidungen der Cowper'schen Drüsen und Littre'schen Urethraldrüsen bilden eine klare, fadenziehende und geruchlose Flüssigkeit, die mikroskopisch Epithel- und Rundzellen enthält.

Anhang.

Die Untersuchung des weiblichen Geschlechtsapparates gehört in das Gebiet der Frauenkrankheiten. Selbstverständlich muss von jedem Arzte verlangt werden, dass er dieselbe sicher anszuführen weiss.

4. Untersuchung des Harnes.

Die Untersuchung des Harnes spielt zunächst bei der Erkennung von Krankheiten der Nieren und harnleitenden Wege eine ausserordentlich grosse Rolle. Namentlich lassen sich viele wichtige Nierenkrankheiten nur durch eine Untersuchung des Harnes diagnosticiren. Dazu kommt noch, dass der Harn einen grossen Theil der Stoffwechselproducte nach aussen schafft, so dass sich Störungen des Stoffwechsels ebenfalls durch Veränderungen des Harnes verrathen werden. In manchen Fällen handelt es sich um das Auftreten krankhafter Stoffwechselproducte im Harne, wofür wir als Beispiel die Zuckerharnruhr, Diabetes mellitus, anführen wollen. Schon seit alter Zeit steht daher die diagnostische Bedeutung der Harnuntersuchung unbestritten da.

Die Untersuchung des Harnes umfasst zwei Hauptabschnitte, die physikalische und die chemische Untersuchung des Harnes, und es genügt nicht, nur die eine oder die andere zu berücksichtigen.

a) Physikalische Untersuchung des Harnes.

Bei der physikalischen Untersuchung des Harnes hat man auf Farbe, Menge, Reaction, specifisches Gewicht, Consistenz, Geruch, Geschmack und Sedimente des Harnes zu achten.

Als Ausgangspunkt der Besprechung diene eine kurze Schilderung der Beschaffenheit eines gesunden Harnes.

1. Der gesunde Harn.

Der gesunde Harn stellt eine klare, rheinwein-farbene Flüssigkeit dar, deren 24stündige Menge zwischen 1400 bis 2000 cbcm schwankt und im Mittel 1500 cbcm beträgt. Er färbt blaues Lackmuspapier roth, zeigt also saure Reaction und besitzt ein specifisches Gewicht von 1015 bis 1020. In seiner Consistenz weicht er kaum von derjenigen des Wassers ab. Der Geruch des normalen Harnes wird aromatisch und sein Geschmack als salzig-bitter angegeben. Lässt man den Harn in einem gläsernen Gefässe mehrere Stunden ruhig stehen, so bemerkt man bei durchfallendem Lichte sehr gewöhnlich die allmähliche Bildung einer leichten, lockeren, wolkigen Trübung, welche sich auf dem Boden des Gefässes abzusetzen sucht. Man hat diese Trübung mit dem bezeichnenden Namen des Wölkchens, Nubecula, belegt. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus Schleim, welcher sich dem Harne auch bei gesunden Menschen innerhalb der harnleitenden Wege mehr oder minder reichlich beige-

sellt. Untersucht man Bestandtheile der Nubecula unter dem Mikroskop, so kann man in vielen Fällen gar keine morphotischen Elemente entdecken, während manchmal Rundzellen und Epithelzellen der harnleitenden Wege in sehr geringer Zahl in den durchsichtigen Mucinmassen vorgefunden werden.

Man kann den Harn als Wasser ansehen, in welchem eine Reihe von organischen und unorganischen Salzen und salzartigen Verbindungen aufgelöst ist. Die Menge der gelösten festen Bestandtheile, welche ein gesunder Mensch innerhalb 24 Stunden durch den Harn verliert, beträgt 60 bis 70 g. Unter den organischen Bestandtheilen kommt dem Harnstoffe an Menge und Bedeutung die erste Stelle zu. Das 24stündige Gewicht desselben beträgt für einen gesunden Erwachsenen 25 bis 40 g, so dass etwa die Hälfte aller festen Stoffe des Harnes allein auf Harnstoff zu beziehen ist. Die übrigen organischen Bestandtheile des Harnes, von welchen hier nur als die für den Praktiker wichtigsten Harnsäure, Hippursäure, Kreatin, Kreatinin, Oxalur-, Oxalsäure, Xanthin. Harnfarbstoffe und einige flüchtige fette Säuren genannt sein mögen, machen zusammen in 24 Stunden kaum mehr als als 3,0 g aus.

Unter den anorganischen Salzen, welche jeder normale Harn gelöst enthält, stehen die Chloride (Chlornatrium, Chlorkalium) und unter ihnen wieder das Kochsalz obenan. Seine tägliche Gewichtsmenge beträgt 10 bis 16 g, und man kann demnach etwa den vierten Theil aller festen Bestandtheile des Harnes auf Kochsalz berechnen. Ausser den Chloriden finden sich in jedem Harne in Lösung vor: phosphorsaure (saures phosphorsaures Natron, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Magnesia), schwefelsaure Salze (neutrales schwefelsaures Natrium und Kalium) und salpetersaure Salze. Auch Spuren von Eisen und Kieselsäure, von Ammoniak, von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure lassen sich im Harne nachweisen.

Unter den krankhaften Veränderungen in den physikalischen Eigenschaften des Harnes soll zuerst die Harnfarbe besprochen werden.

2. Veränderungen der Harnfarbe.

Unter den Farbstoffen, welche dem Harne die charakteristische Farbe geben, kennt man mit Sicherheit nur einen einzigen, das von Jaffé entdeckte Urobilin.

Alle übrigen Harnpigmente sind von ihren Entdeckern chemisch so ungenau charakterisirt, dass man im Wesentlichen nur über leere Namen verfügt. Hierhin sind zu rechnen das Urohämatin (Harley), das Urorhodin (Heller), das Urochrom (Thudichum), das Uroërythrin u. s. f.

Ausser dem Urobilin kommt in jedem gesunden Harne Harn-indican vor, doch macht sich dasselbe unter gesunden Verhältnissen nur dann bemerkbar, wenn man es mit Hülfe der Jaffé'schen Indicanprobe in Indigoblau umgewandelt hat. Unter krankhaften Verhältnissen kann diese Umsetzung spontan vor sich gehen; der Harn nimmt alsdann eine blaue Farbe an, Indicanurie s. Glaucosurie und bildet wohl auch ein blaues Häutchen auf seiner Oberfläche. Dergleichen kommt bei Zersetzung und Fäulniss des Harnes in indicanreichen Harnen vor, wie sie namentlich im Gefolge der Cholera, bei Katarrhen und Unwegsamkeiten des Dünndarmes und bei Peritonitis ausgeschieden werden.

Bei der Benennung einer Harnfarbe bedient man sich am zweckmässigsten der von Vogel aufgestellten Farbenscala (vergl. die nebenstehende Tafel). Es gehört nur geringe Uebung dazu, um die einzelnen Farbentöne dem Gedächtnisse sicher einzuprägen und damit des Nachschlagens der Vogel'schen Farbentafel für jeden Einzelfall überhoben zu sein. Man schätzt die Farbenintensität bei durchfallendem Licht ab und bedient sich demnach zum Aufsammeln des Harnes am besten gläserner Gefässe, welche man in gleiche Höhe mit dem beobachtenden Auge zu erheben hat. Selbstverständlich ist es, dass der zu prüfende Harn klar sein muss, also unter Umständen noch vorher zu filtriren ist, und dass die in Gebrauch gezogenen Gläser gleichen Durchmesser besitzen müssen, da beide Umstände, Trübung und Dicke einer Flüssigkeit, die Intensität der Farbe beeinflussen.

Nach Vogel's Vorschlag theilt man die verschiedenen Farben eines Harnes in drei Hauptgruppen ein, nämlich in die

I. gelblichen,
II. röthlichen und
III. braunen oder dunkelen Harnfarben.

Jede von diesen drei Hauptgruppen hat wieder drei Unterabtheilungen, so dass sich folgende Benennungen ergeben:

I. Gelbliche Harne:

1. blassgelbe,
2. hellgelbe,
3. gelbe.

II. Röthliche Harne:

4. rothgelbe,
5. gelbrothe,
6. rothe.

I. Gelbe Harnfarben.


1. Blafsgelb.


2. Hellgelb.


3. Gelb.

II. Rothe Harnfarben.


4. Rothgelb.


5. Gelbroth.


6. Roth.

III. Braune Harnfarben.


7. Braunroth.


8. Rothbraun.


9. Braunschwarz.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Vogel's Harnfarbentafel.

III. Braune (dunkele) Harne:

7. braunrothe,
8. rothbraune,
9. braunschwarze.

Die röthlichen Harne der zweiten Hauptgruppe führen auch den Namen gesättigte, saturirte oder hochgestellte Harne.

Die Intensität der Harnfarbe hängt von zwei Umständen ab, nämlich von der Harnmenge und von der Menge des ausgeschiedenen Urobilins. Daher pflegen reichlich gelassene dünne Harne einen gelblichen, concentrirte und an Menge geringe Harne dagegen einen röthlichen oder selbst braunen Farbenton zu besitzen. Der nach reichlichem Trinken gelassene Harn lässt einen blassen Farbenton erkennen (Urina potus), und der in den heissen Sommermonaten in Folge der vermehrten Perspiration concentrirte Harn ist dunkeler gefärbt als der reichlicher gelassene Winterharn. Desgleichen erscheint der concentrirte Morgenharn in der Regel dunkeler gefärbt als der während des Tages gelassene Harn.

Auch am Krankenbette lässt sich die Abhängigkeit der Harnfarbe von der Menge des Harnes ohne Schwierigkeit erkennen. Reiche Harnmengen, wie sie im Gefolge der einfachen Harnruhr, Diabetes insipidus, der Zuckerharnruhr, Diabetes mellitus, und bei der Nierenschrumpfung beobachtet werden, zeichnen sich durch blasse Farbe aus. Auch die beträchtlichen Harnmengen, welche bei gewissen Neurosen ausgeschieden werden und unter dem Namen der Urina spastica bekannt sind, sehen blass aus.

Im Gegensatz dazu findet man eine hochgestellte Harnfarbe bei dem sparsam gelassenen Stauungsharn und bei den geringen Harnmengen, welche Personen mit chronischen Magen- und Leberkrankheiten auszuscheiden pflegen, wobei jedoch im letzteren Falle nicht selten sehr reichlich gebildete oder auch abnorme Harnfarbstoffe im Spiele zu sein scheinen.

Die Abhängigkeit der Farbenintensität des Harnes von der ausgeschiedenen Urobilinmenge erkennt man an der blassen Farbe des Harnes, welche in der Reconvalescenz nach längeren Krankheiten und bei Chlorose gesehen wird, und an der hochgestellten Harnfarbe, welche den Fieberharn auszeichnet. Für den Fieberharn kommt noch hinzu, dass seine Farbe auch in Folge der geringen Harnmenge eine besonders intensive sein wird.

Bereits Jaffé hob hervor, dass das Urobilin in schöner Weise Dichroismus zeigt. An Fieberharnen lässt sich die Erscheinung in Folge des grossen Urobilingehaltes ohne feinere Hilfsmittel leicht erkennen, und ein geschultes Auge nimmt ohne Schwierigkeit wahr,

dass der Fieberharn im durchfallenden Lichte röthlich erscheint, im auffallenden dagegen, namentlich an den Rändern des Glasgefässes grünlich schillert. Durch einen dunkelen Hintergrund wird die Deutlichkeit der Erscheinung für auffallendes Licht sehr wesentlich gefördert, so dass man sie unter solchen Umständen auch an gelblichen Urinen deutlich erkennt.

Da das Urobilin ein Umwandlungsproduct des Blutfarbstoffes ist (Jaffé, Hoppe-Seyler), so erklärt es sich, dass es bei Fieber in Folge gesteigerten Stoffwechsels an Menge zu-, dagegen bei Zuständen von Hämoglobinmangel (Chlorose, Reconvalescenz) abnimmt.

Unter den abnormen Harnfarben hat man zwei Gruppen zu unterscheiden, einmal solche, welche in wirklich krankhaften Veränderungen des Organismus ihre Ursache finden, und dann solche, welche nach dem Genusse von bestimmten Stoffen zufällig und meist vorübergehend entstehen.

Zu den krankhaften Harnfarben gehören:

a) Das Blutharnen, Haematuria. Hämaturie kommt entweder dadurch zu Stande, dass sich dem Harne rothe Blutkörperchen beigemischt haben, Hämaturie im engeren Sinne des Wortes, oder dadurch, dass der Harn gelösten Blutfarbstoff enthält. Man spricht im letzteren Falle von Hämoglobinurie. Mit Hülfe des Mikroskopes ist es sehr leicht zu entscheiden, ob der eine oder der andere Zustand vorliegt, denn bei der Hämoglobinurie werden rothe Blutkörperchen im Harne vermisst. Blut kann sich überall in den Harnwegen dem Harne beimischen, und es muss in jedem Einzelfalle genau entschieden werden, ob das Blut aus den Nieren oder aus den harnleitenden Wegen herrührt.

Hämaturie ist meist leicht zu erkennen, denn der Harn zeigt eine blutige Farbe, welche von Fleischwasserfarbe bis zum Braunschwarz wechseln kann. Selbstverständlich hängt die Intensität der Blutfarbe eines Harnes von der Zahl der dem Harne beigemengten Blutkörperchen und von der Menge des beigemischten Blutfarbstoffes ab. Bei leichten Graden von Hämaturie kann eine Verwechslung mit einem hochgestellten Harn nahe liegen, doch ist es nicht schwer, in allen Fällen den Nachweis von Blut mit Sicherheit zu führen. Häufig genügt dazu schon die mikroskopische Untersuchung des Harnes, welche ohne Schwierigkeit die rothen Blutkörperchen im Harne erkennen lässt. Auch kann man hier und namentlich bei der Hämoglobinurie die Heller'sche Blutprobe zu Hilfe nehmen. Man fülle dazu Etwas von dem zu prüfenden Harn in ein Reagensgläschen, setze Kalilauge bis zur alkalischen Reaction des Harnes hinzu und erhitze das Gemisch. Sehr bald bilden sich bei dem Erwärmen Flocken aus Erdphosphaten im Harne, welche für den Fall, dass der Harn Blutfarbstoff enthält, nicht weiss oder graulich, sondern durch mitgerissenen Blutfarbstoff

blutroth oder braunroth gefärbt erscheinen. Die Farbe lässt sich vielfach weniger deutlich an den einzelnen Flocken als dann erkennen, wenn man das Reagensgläschen eine Zeit lang ruhig stehen lässt, so dass sich die Flocken absetzen. Es sei endlich noch darauf hingewiesen, dass der sichere Nachweis von Blutfarbstoff im Harne selbst in sehr geringen Spuren durch den Spectralapparat mit Sicherheit geführt werden kann, indem das Hämoglobin durch zwei Absorptionsstreifen im Spectrum gekennzeichnet ist, welche zwischen den Fraunhofer'schen Linien D und E im Gelb und Grün des Spectrums zu liegen kommen (vergl. S. 523, Figur 167).

Enthält ein Harn sehr viel Blut, so kann seine Farbe, namentlich wenn sich der Blutfarbstoff verändert und zum Theil in Methämoglobin umsetzt, in's Braune oder Schwärzliche übergehen. Für einen ungeübten Untersucher liegt alsdann die Gefahr nahe, Hämaturie mit einem icterisch gefärbten Harne zu verwechseln. Die eben besprochenen Proben schützen natürlich auch hier vor jedem Irrthume. Es kommt noch hinzu, dass die Untersuchung auf Gallenfarbstoff negativ ausfällt, und dass der Harn beim Schütteln keinen gelblichen Schaum wie bei Icterus, sondern weisse Schaumblasen absetzt.

Blut kann sich überall in den Harnwegen dem Harne beimischen und es muss in jedem Einzelfalle genau entschieden werden, ob das Blut aus den Nieren oder aus den harnleitenden Wegen herrührt.

Die Differentialdiagnose bietet nicht selten grosse und selbst unüberwindliche Schwierigkeiten dar.

Bei einer Nierenblutung ist das Blut gleichmässig und aufs Innigste mit dem Harne vermischt, so dass bei der Entleerung der Harn am Anfange wie am Ende dieselbe Farbenintensität behält. Hiervon zeigt sich bei einer Blasenblutung gewöhnlich ein sehr auffälliger Unterschied, indem der zu Anfang gelassene Harn weniger blutig erscheint als der zum Schlusse entleerte, weil sich das Blut innerhalb der Blase in den untersten Schichten am dichtesten absetzt. Auch verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die Blutungen aus der Blase sehr bedeutend sein können und dann nicht selten im Gegensatz zu Nierenblutungen umfangreiche Fibrincoagula auf dem Boden des Sammelgefässes absetzen.

Für Blutungen aus dem Nierenbecken und den Harnleitern hat man als bezeichnend angegeben, dass etwaige Fibrincoagula nicht selten entfärbt sind, weil das Blut längere Zeit in den Harnwegen verweilt hat, und oft eine länglich ausgezogene, cylindrische Gestalt besitzen, welche ihnen bei dem Durchgange durch die engen Harnleiter aufgeprägt wird. Jedoch lassen diese diagnostischen Hilfsmittel oft im Stiche, und man ist dann auf andere klinische Erscheinungen angewiesen, wenn überhaupt die Diagnose mit Sicherheit zu stellen ist. Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass wieder-

holentlich drehrunde bis Finger lange Blutgerinnsel aus den Harnleitern für Entozoën aus den Harnwegen gehalten worden sind.

Blutungen aus der Harnröhre endlich sind — wie leicht begreiflich — von geringem Umfange. Sie zeigen die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, dass der Harn nicht blutig gefärbt gelassen wird, sondern dass nur die letzten Tropfen bei der Entleerung aus fast unverdünntem Blute zu bestehen scheinen.

Hämoglobinurie tritt mitunter als ein selbständiges Leiden auf, paroxysmale Hämoglobinurie, häufiger sieht man sie nach Vergiftungen z. B. mit Kalium chloricum, Acidum pyrogallicum, Chinin, Carbolsäure, Pilzen, nach schweren Infectionskrankheiten, bei Zuständen von Blutdissolution z. B. bei Scorbut, Purpura, Variola, nach Hautverbrennungen, Hitzschlag und Lammbluttransfusion entstehen.

Eine seltene Art von Hämaturie ist die Hämatoporphyrrhinurie, welche man nach Sulfonal- und Trionalgebrauch, nach Abdominaltyphus, bei Neurasthenischen und Geisteskranken beobachtet hat. Es handelt sich dabei um die Ausscheidung eines eisenfreien Hämatins durch den Harn. Der Harn bietet eine eigenthümlich rothe Farbe dar und giebt im Spectralapparat bei saurer Reaction zwei Absorptionsstreifen rechts und links von der Linie D, bei alkalischer Reaction dagegen vier Absorptionsstreifen. Palkowski beobachtete nach Diphtherie Hämatinurie.

b) Gallenfarbstoffhaltiger oder icterischer Harn. Die Anwesenheit von Gallenfarbstoff im Harne, ein bei Gelbsucht sehr regelmässiges Symptom, lässt sich sehr gewöhnlich bereits aus den physikalischen Eigenschaften des Harnes mit Sicherheit erschliessen. Herrschen die braunen Farbstoffe der Galle vor, namentlich Bilirubin (Cholepyrrhin), so nimmt der Harn ein rothbraunes, dunkel braunbierfarbenes und selbst schwärzliches Aussehen an. Finden sich daneben noch die grünlichen Farbstoffe der Galle, namentlich Biliverdin und Biliprasin, in nennenswerthen Mengen, so gewinnt auch der Harn in seinem Farbentone eine grünliche Beimischung. In beiden Fällen werden weisses Fliesspapier, weisses Leinen oder weisse Seide in den Harn getaucht deutlich gelb gefärbt, und der beim Schütteln des Harnes auf seiner Oberfläche gebildete Schaum bietet ebenfalls ein gelbliches oder gelbgrünes Aussehen dar. Auch verdient noch hervorgehoben zu werden, dass der Harn die Eigenthümlichkeit zeigt, dass der Schaum ungewöhnlich lange auf seiner Oberfläche stehen bleibt.

c) Chylurie oder Galacturie wird dadurch gekennzeichnet, dass der Harn eine weisse, milchige oder chylöse Farbe angenommen hat. Ueberlässt man einen solchen Harn einige Zeit der Ruhe, so setzt er auf seiner Oberfläche nicht selten eine fettige,

rahmartige Schicht an. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man in dem Harne mehr oder minder grosse Fettkügelchen in reicher Vertheilung, und schüttelt man in einem Reagensgläschen den Harn mit Aether, nachdem man ihm zuvor etwas Fett zugesetzt hat, so nimmt der Aether das Fett mehr oder minder vollkommen auf, und es wird der unter dem Aether stehende Harn hell, durchsichtig und klar.

Man findet die Krankheit, deren Ursachen noch grösstentheils unaufgeklärt sind, fast ausnahmslos in den Tropen (Brasilien, Ostindien, Australien) und bei uns zu Lande dementsprechend bei Leuten, welche sich einige Zeit in der heissen Zone aufgehalten haben. Sehr selten kommt Chylurie auch bei Einheimischen unserer Breitengrade vor, welche niemals ausgewandert waren. Während sich aber bei der tropischen Form Parasiten (Filaria sanguinis, vergl. S. 522, Figur 166) im Blute und Harne finden, werden solche bei der nicht-tropischen vermisst.

d) Lipurie. Bei Lipurie findet sich Fett nicht in fein vertheiltem und emulsivem Zustande wie bei der Chylurie, sondern in Form von grösseren und makroskopisch leicht erkennbaren Tropfen im Harne. Handelt es sich um nicht zu geringe Mengen von Fett, so sammeln sich die Fettaugen so reichlich auf der Oberfläche des Harnes an, dass derselbe das Aussehen einer fetten Fleischbrühe annimmt.

Cl. Bernard sah Lipurie bei Hunden nach reichlicher Fütterung mit Fett eintreten, doch ist der Hundeharn häufig schon an und für sich fetthaltig. Die Angabe älterer Aerzte, dass Lipurie für Pancreaserkrankungen bezeichnend sei, hat sich nicht bestätigt. Dagegen begegnet man ihr mitunter bei fettiger Entartung der Nieren und bei Nephritis chronica parenchymatosa. Ebstein hat eine Beobachtung von Lipurie beschrieben, in welcher es sich wahrscheinlich um eine Pyonephrose handelte. Ich selbst habe mehr oder minder bedeutende Grade von Lipurie bei Spermatorrhoe gesehen und namentlich bei einem Kranken fanden sich Fettkügelchen so reichlich und so fein im Harne vertheilt vor, dass man hier mehr von einer Galakturie sprechen konnte. Ausserdem ist Lipurie bei schweren Kachexien beobachtet worden, z. B. bei Lungenschwindsucht, Gelbfieber, langwierigen Eiterungen und Pyämie, ferner nach Knochenverletzungen, Phosphor- und Kohlenoxydgasvergiftung. Bei Thieren kann man sehr reichliche Lipurie durch chronische Vergiftung mit Chromsäure oder chromsauren Salzen hervorrufen.

e) Melanurie. Bei der Entwickelung melanotischer Geschwülste nimmt der Harn unter Umständen ein eigenthümliches Aussehen an, welches in Fällen, in welchen die Geschwülste einer unmittelbaren Untersuchung nicht zugänglich sind, auf die Diagnose hinführen kann. Der Harn, welcher hell gelassen wird, gewinnt beim Stehen an der Luft

einen dunkelen bis schwarzen Farbenton. Auch bei Behandlung mit Oxydationsmitteln (Chromsäure, Salpetersäure) schwärzt er sich intensiv. Ueber die Natur des Farbstoffes ist nichts Sicheres bekannt.

f) Brenzkatechinurie. Bei reichlichem Vorkommen von Brenzkatechin bekommt der Harn beim Stehen an der Luft eine dunkele, röthliche Farbe, welche derjenigen des Burgunders gleicht. Bei Zusatz von Kalilauge wird die Harnfarbe braunschwarz und zu gleicher Zeit findet dabei starke Sauerstoffabsorption statt. Bemerkenswerth ist, dass der Harn alkalische Kupfer- und Silberlösung reducirt. Aus den Untersuchungen Baumann's geht hervor, dass das Brenzkatechin zwar kein regelmässiges aber ein häufiges Vorkommniss im menschlichen Harne darstellt, und dass der an Brenzkatechin reiche Pferdeharn ganz regelmässig an der Luft nachdunkelt.

In den von Boedeker und Fürbringer beschriebenen Beobachtungen von Alkaptonurie scheint es sich gleichfalls um eine Brenzkatechinurie gehandelt zu haben, doch kommt nach den Erfahrungen von Baumann, Wolkow und Store auch Alkaptonurie bei Menschen vor.

g) Ueber Indicanurie oder Glaukosurie vergl. S. 694.

Unter den abnormen Harnfarben, welche sich mehr zufällig nach dem äusserlichen oder innerlichen Gebrauche bestimmter Medicamente einzustellen pflegen, ist am bekanntesten diejenige des Carbolharnes. Nach zu reichlichem Gebrauche von Carbolsäure nimmt der Harn einen schwärzlichen oder grünlich-schwarzen Farbenton an, welcher als erstes Zeichen einer beginnenden Carbolsäurevergiftung betrachtet wird. Doch spielt hierbei nicht allein die Grösse der verbrauchten Gabe, sondern auch die individuelle Disposition eine Rolle. Gleiches Verhalten zeigt der Salolharn. Eine ähnliche Farbe bekommt der Harn dann, wenn von anderen Theerpräparaten eine übermässig starke Benutzung gemacht worden ist. Ein dunkelschwarzes Colorit gewinnt der Harn nach Anwendung der Pyrogallussäure, sowie nach Einnahme von Arbutin oder den Arbutin enthaltenden Folia uvae ursi. Nach dem innerlichen Gebrauche von Thallin nimmt der Harn häufig eine dunkelbraune Farbe an, während er sich nach Einnahme von Kairin mehr grünlich-schwarz färbt. Nach der innerlichen Darreichung von Präparaten des Lignum Campechianum geht der Farbstoff dieses Mittels (Hämatoxylin), in den Harn über, und auf Zusatz von Kalilauge oder Ammoniak nimmt letzterer einen blauvioletten Farbenton an. Besitzt der Harn schon an und für sich aus irgend einem Grunde alkalische Reaction, so kann man die bläuliche Farbe ohne weitere Hilfsmittel wahrnehmen. Desgleichen führen Folia Sennae und Radix Rhei sammt ihren Präparaten, sowie

das Chrysarobin einen Farbstoff (Chrysophansäure), welcher sich nach innerlichem Gebrauche dem Harne beigesellt und ihm bei alkalischer Reaction direct, bei saurer nach Zusatz von Ammoniak oder Kalilauge ein carminfarbenes Aussehen verleiht. Santonin und Pikrinsäure färben den Harn tief gelb, ersteres mitunter auch icterisch braun, und theilen mit dem ikterischen Harne noch die Eigenthümlichkeit, beim Schütteln des Harnes einen gelben Schaum zu geben und eingetauchtes weisses Fliesspapier gelb zu färben. Ausserdem nimmt der Santoninharn bei Zusatz von Natronlauge eine röthliche Farbe an. Endlich nimmt der Harn nach dem Genusse von Baccae Juniperi eine gelbgrünliche Farbe an.

3. Veränderungen der Harnmenge.

Die Harnmenge, welche ein gesunder Erwachsener binnen 24 Stunden ausscheidet, wechselt zwischen 1400 bis 2000 cbcm und erreicht im Durchschnitte 1500 cbcm. Demnach hätte man die stündliche Harnmenge auf 60 bis 80 cbcm zu schätzen. Jedoch ist die Ausscheidung des Harnes keine gleichmässige, sondern lässt gewisse Tagesschwankungen erkennen. Bei der bei uns üblichen Lebensweise tritt das Maximum in den der Hauptmahlzeit folgenden ersten Nachmittagsstunden ein, während das Minimum auf die Nacht und das Mittel auf die Frühstunden fällt.

Veränderungen in der Harnmenge geben sich bald in Vermehrung, Polyurie, bald in Verminderung, Oligurie, kund; wenn die Harnausscheidung ganz aufhört, spricht man von Anurie.

Unter den Einflüssen, welche unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen die Ausscheidungsgrösse des Harnes beherrschen, haben das grösste Interesse diejenigen, welche durch das Nervensystem, durch den Blutdruck, die Stromgeschwindigkeit des Blutes (Heidenhain) und durch die Beschaffenheit der Nierensubstanz gegeben werden.

Den Einfluss des Nervensystemes auf die Harnmenge hat Cl. Bernard experimentell nachgewiesen, indem Verletzung eines bestimmten unterhalb der s. g. Zuckerstichstelle im vierten Hirnventrikel gelegenen Ortes eine vermehrte Harnausscheidung (Polyurie) zu Wege bringt. Durch Beobachtungen am Krankenbette ist die physiologische Erfahrung vielfach bestätigt worden. Ich selbst habe einen Mann an Diabetes insipidus behandelt, bei welchem die Section eine Erweichung auf dem Boden des vierten Hirnventrikels als Ursache nachwies. Der innere Zusammenhang zwischen diesen Vorgängen ist bis jetzt leider so gut wie unbekannt, und die Frage, ob man es hier mit einem directen Nerveneinflusse auf die Secretionsvorgänge in den Nieren zu thun habe, oder ob derselbe für alle Fälle erst auf indirectem Wege durch die Blutgefässe vermittelt werde, harrt noch der sicheren Entscheidung.

Die Einwirkung, welche Blutdruck und Stromgeschwindigkeit des Blutes auf die Harnausscheidung haben, versteht man leicht, wenn man sich erinnert, dass der Vorgang der Harnsecretion, soweit er das Harnwasser angeht, den Gesetzen der Filtration gehorcht. Hieraus ergiebt sich von selbst, dass jede Blutdruckerhöhung im Arteriensysteme die Harnmenge vermehren, jede Erniedrigung dieselbe sinken lassen wird. Durch sehr einfache Versuche kann man sich jederzeit von der Richtigkeit dieser Voraussetzungen überzeugen. Nach reichlichem Trinken sieht man die Harnmenge regelmässig zunehmen, offenbar weil der Blutdruck in Folge der aufgesogenen Flüssigkeit grösser geworden ist. Auch die gesteigerte Diurese, welche nach dem Gebrauche der Folia Digitalis und ihrer Präparate beobachtet wird, beruht auf einer durch sie verursachten Blutdruckerhöhung und der meist mit ihr Hand in Hand gehenden vermehrten Stromgeschwindigkeit des Blutes. Ebenso wird die vermehrte Harnmenge bei Nierenschrumpfung vielfach für eine Folge der meist begleitenden Hypertrophie des linken Ventrikels und der sich daraus ergebenden Blutdruckerhöhung im Aortensysteme angesehen.

Wenn es richtig ist, dass die Harnsecretion zum Theil ein Filtrationsprocess ist, so versteht man leicht, dass auch die Beschaffenheit des Nierengewebes die Harnmenge beeinflussen muss, denn Schnelligkeit und Leichtigkeit der Filtration werden von der Natur der Membran, durch welche filtrirt wird, abhängen. Demnach findet man Veränderungen der Harnmenge, ohne dass das Nervensystem oder der Blutdruck im Spiele sind, bei vielen Erkrankungen der Nieren; beispielsweise sind die acute Nephritis und die chronische parenchymatöse Nierenentzündung durch spärliche Harnmengen gekennzeichnet.

Ausser den drei besprochenen Momenten können auf die Harnmenge noch mehr zufällige Ursachen einwirken. Bei allen Zuständen, in welchen der Organismus auf anderem Wege erhebliche Wasserverluste erleidet, namentlich nach anhaltendem Erbrechen und reichlichem Durchfalle, findet man eine niedrige Harnmenge. Schon der wechselnde Wasserverlust durch die Haut (Perspiratio insensibilis) zeigt einen unverkennbaren Einfluss, denn es fällt auch bei Gesunden die Harnmenge im Sommer wegen der vermehrten Hautperspiration geringer als im Winter aus.

Die Methoden für Bestimmung der Harnmenge verstehen sich von selbst. Man sammelt den Harn entweder in Glasgefässen, welche an ihrer Wand eine Eintheilung in Cubikcentimeter zeigen und dadurch ein unmittelbares Ablesen gestatten, oder man giesst ihn aus ungetheilten Gefässen in grössere graduirte Cylindergefässe über.

Die Abweichungen in der Harnmenge am Krankenbette stellen sich, wie erwähnt, bald als Vermehrung, bald als Verminderung dar. Eine Vermehrung der Harnmenge, Polyurie wird unter folgenden Umständen gefunden:

a) nach Verletzung bestimmter Theile des Centralnervensystemes. Wir haben bereits erwähnt, dass Erkrankungen

des vierten Hirnventrikels mit Polyurie verbunden sein können. Ollivier hat darauf aufmerksam gemacht, dass nach Blutungen in sehr verschiedenen Hirnregionen die Harnmenge vorübergehend auffällig reichlich wird, wobei der Harn nicht selten ein abnorm niedriges specifisches Gewicht zeigt und mitunter Eiweiss und Zucker enthält. Selbst einfach neurasthenische und hysterische Zustände können Polyurie hervorrufen. Manche Menschen lassen grosse Harnmengen, wenn sie sich geistig überanstrengen. Auch möchte ich hierher diejenige Form von vorübergehender Polyurie rechnen, welche sich bei manchen Personen nach jedem Coitus einstellt und die Laien mitunter in eine nach meinen Erfahrungen unbegründete Angst versetzt.

In Folge von reflectorischer Reizung kommt es bei Erkrankung der harnleitenden Wege zu Polyurie, z. B. bei Pyelitis, Gonorrhoe, Cystitis.

b) Die einfache Harnruhr, Diabetes insipidus, und die Zuckerharnruhr, Diabetes mellitus, sind durch Ausscheidung sehr grosser Harnmengen gekennzeichnet; mehrfach habe ich derartige Kranke behandelt, bei welchen die täglich ausgeschiedene Harnmenge bis gegen 10000 cbcm in die Höhe gegangen war, aber es sind noch weit höhere Ziffern bekannt.

c) Alle Zustände, welche mit einer Zunahme des Blutdruckes und Erhöhung der Blutstromgeschwindigkeit im Arteriensysteme verbunden sind, bedingen eine Vermehrung der Harnausscheidung. Dahin gehört die reichliche Harnausscheidung, welche im Gefolge der Nierenschrumpfung und nach dem Gebrauche von Digitalispräparaten beobachtet wird.

Bei manchen Personen stellt sich, wie ich dies mehrfach beobachtet habe, auch nach sehr vorübergehendem und vorsichtigem Gebrauche der Digitalis ein ausgesprochener Diabetes insipidus ein, welcher eine sehr aufmerksame Behandlung verlangt und auch einer streng durchgeführten Behandlung hartnäckig trotzen kann.

Die Wirkung der eigentlich harntreibenden Mittel, Diuretica, ist noch zu wenig aufgeklärt, als dass wir es schon jetzt mit Erfolg versuchen könnten, sie nach ihrem physiologischen Angriffspunkte einzutheilen.

d) In der Reconvalescenz nach fieberhaften Krankheiten wird vorübergehend Polyurie nicht selten beobachtet, auch dann, wenn die Behandlung der Krankheit ganz indifferent gewesen war. Besonders häufig habe ich dieses Vorkommniss bei Typhus gesehen. Die tägliche Harnmenge war mitunter über drei Wochen lang bis um das Dreifache vermehrt, ohne dass durch die Nahrung grössere Flüssigkeitsmengen zugeführt worden wären. Nach einiger Zeit ging die Erscheinung von selbst vorüber.

e) Bei lebhafter Resorption von hydropischen Ansammlungen sieht man häufig die Harnmenge ungewöhnlich hohe Werthe erreichen.

Eine Verminderung der Harnmenge, Oligurie, wird unter folgenden Umständen angetroffen:

a) Bei allen Blutdruckabnahmen im Arteriensysteme. Es gehört hierher die geringe Harnmenge, welche dem Stauungsharne eigenthümlich ist.

b) Bei grossen Wasserverlusten, welche der Organismus auf andere Weise erfährt. Bei allen fieberhaften Krankheiten fällt die Harnmenge gering aus, weil die Hautperspiration im Fieber gesteigert ist. Es kommt noch hinzu, dass bei vielen eine etwaige Bildung von Exsudaten als Wasserverlust angesehen werden muss. Eine sehr geringe und auf reichliche Schweisse zu beziehende Harnmenge wird bei acutem Gelenkrheumatismus sehr gewöhnlich auch dann beobachtet, wenn die Körpertemperatur keine besonders hohe ist. Auch nach hartnäckigem Erbrechen sieht man die Harnmenge abnehmen. Nach ergiebigem Durchfall endlich wird die Harnmenge häufig niedrig. Am bekanntesten ist die geringe Harnproduction oder vollkommene Anurie bei Cholera asiatica, doch übersehe man nicht, dass hier ausser dem Wasserverluste durch den Darm auch noch die Erniedrigung des Blutdruckes und Veränderungen des Nierengewebes in Frage kommen.

c) Bei der acuten und chronischen parenchymatösen Nierenentzündung wird eine Abnahme der Harnmenge nur selten vermisst werden.

d) Verstopfung der harnleitenden Wege kann eine Verminderung oder vollkommene Aufhebung der Harnausscheidung in rein mechanischer Weise zu Wege bringen. Derartige Zustände sind oft mit grossen Gefahren verknüpft, indem bei behinderter Harnausscheidung der Körper mit Harnstoff überladen und vergiftet wird und nicht selten unter dem Symptomenbilde der Urämie zu Grunde geht. Die Zeit, binnen welcher urämische Symptome zu erwarten sind, zeigt individuelle Schwankungen. In einer der englischen Literatur entlehnten Beobachtung waren beide Harnleiter durch Nierensteine vollkommen verstopft worden, aber dennoch trat völlige Genesung ein, obschon zehn Tage lang Anurie bestanden hatte, und in einem anderen gleichen Falle wurden die ersten urämischen Symptome (Coma) erst am vierzehnten Tage gesehen.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass starke Reize der einen Niere reflectorisch die andere Niere zur Einstellung der Secretion veranlassen können. So hat man Anurie, Urämie und Tod

nach der operativen Entfernung einer Niere, Nephrotomie, und dann eintreten sehen, wenn ein Harnleiter durch einen Stein verstopft wurde.

4. Veränderungen der Reaction des Harnes.

Unter gesunden Verhältnissen zeigt der Harn fast ausnahmslos saure Reaction und es wird dementsprechend blaues Lackmuspapier vom Harne geröthet. Die Ursache für die saure Reaction ist nach v. Liebig auf das im Harne gelöste saure phosphorsaure Natron zurückzuführen, obschon auch freie Milchsäure und Hippursäure die saure Reaction vermehren können. Da das Blut alkalische Reaction besitzt, so müssen die Nieren das specifische Vermögen haben, aus dem alkalischen Blute die sauren Salze herauszuholen und sie in den Harn überzuführen. Der Harn eines gesunden Menschen kann auch eine alkalische, neutrale oder amphotere (amphigene) Reaction darbieten.

Eine alkalische Harnreaction, welche leicht daran zu erkennen ist, dass eingetauchtes rothes Lackmuspapier gebläut wird, hängt zunächst von der Art der Nahrung ab. So sieht man sie nach dem reichlichen Genusse von kohlensauren und kaustischen Salzen eintreten, z. B. nach der Einnahme von Sodawasser oder Champagner. Auch nach dem übermässigen Genusse von pflanzensauren Salzen (Gemüse, Obst, Wein) wird die Reaction des Harnes eine alkalische, weil diese Salze im Körper in kohlensaure Salze umgewandelt werden. Unter den angeführten Umständen wird das Blut überreich an alkalischen Salzen. Daher ist es verständlich, dass der Harn der Pflanzenfresser stets alkalische, der Harn der Fleischfresser dagegen saure Reaction zeigt.

Aus Beobachtungen von Bence Jones geht hervor, dass unmittelbar nach einer Hauptmahlzeit der Harn des Menschen vorübergehend alkalisch gelassen werden kann, weil das Blut durch den bei der Verdauung in Anspruch genommenen sauren Magensaft bereits so grosse Verluste an Säure erlitten hat, dass die Nieren nicht mehr genug saure Salze zur Ausscheidung vorfinden. Späterhin tritt die saure Reaction des Harnes wieder ein, denn die Ausscheidung des sauren Magensaftes hört auf oder nimmt jedenfalls erheblich ab, und ausserdem wird der bei der Verdauung verwandte Magensaft zum Theil vom Blute wieder aufgenommen. Bei Kranken mit Magenerweiterung hat man die Ausscheidung eines dauernd alkalischen Harnes mehrfach dann gesehen, wenn der stark saure Mageninhalt entweder spontan durch Erbrechen oder absichtlich durch die Schlundsonde nach aussen befördert wurde, so dass das Blut anhaltend Säureverluste davontrug.

Mitunter sah man nach dem Gebrauche warmer oder kalter Bäder die Acidität des Harnes abnehmen und sogar in eine alkalische Reaction übergehen. Gleiches tritt bei schneller Resorption von Transsudaten oder von umfangreichen Blutextravasaten ein (Quincke).

Die fixen Alkalien, um die es sich bei der alkalischen Harnreaction handelt, sind das Dinatriumphosphat (Na_2HPO_4), das Trinatriumphosphat (Na_3PO_4) und das Natriumcarbonat (Na_2CO_3).

Eine neutrale Reaction des Harnes stellt sich mitunter als ein Uebergangsstadium von der sauren zur alkalischen Reaction ein.

Wenn der Harn amphotere oder amphigene Reaction besitzt, so färbt er sowohl blaues Lackmuspapier roth als auch rothes Lackmuspapier blau; er zeigt also gleichzeitig saure und alkalische Reaction. Dergleichen kommt vor, wenn der Harn ausser saurem phosphorsaurem Natrium oder Mononatriumphosphat (NaH_2PO_4) noch Dinatriumphosphat (Na_2HPO_4) in Lösung enthält, denn das erstere Salz giebt saure, das letztere alkalische Reaction.

Gehen wir auf krankhafte Veränderungen der Harnreaction über, so kommt der sauren Reaction nur eine geringe Bedeutung zu. Nach Schwefelsäurevergiftung hat man eine ungewöhnlich stark saure Reaction des Harnes beobachtet, wahrscheinlich, weil ein Theil der genossenen Säure in den Harn übergegangen war. Auch nach körperlichen Ueberanstrengungen, reichlichem Fleischgenuss, im Fieber und in allen concentrirten Harnen ist die saure Harnreaction ungewöhnlich lebhaft ausgebildet.

Von manchen Seiten wird auch eine saure Harngährung angenommen, welche zu einer Steigerung der sauren Harnreaction führt. Dieselbe vollzieht sich an dem Harne, wenn er an freier Luft gestanden hat und soll vielfach der später folgenden alkalischen Harngährung vorangehen.

Wird ein normaler Harn bei freiem Luftzutritte sich selbst überlassen, so setzt er sehr bald auf dem Boden des Sammelgefässes das schon früher beschriebene Wölkchen, Nubecula, ab. Nach längerem Stehen nimmt der Harn eine dunkele Farbe an, und es schlagen sich auf dem Boden und an den Wänden des Glases rothe Krystalle von Harnsäure nieder. Hat man den Säuregrad des Harnes vordem bestimmt, so findet man jetzt, dass die Acidität des Harnes zugenommen hat. In diesem Zustande kann sich der Harn mehrere Wochen lang halten, ehe er in das Stadium der alkalischen Harngährung übergeht.

Nach den Angaben von Scherer sollen die Ursachen für die saure Harngährung in gewissen Gährungspilzen zu suchen sein, welche sich im Harne festsetzen und weiter entwickeln, doch darf es nicht verschwiegen bleiben, dass viele der neueren Autoren

die von Scherer gehegten Ansichten über die saure Harngährung nicht für richtig halten. Von einer Zunahme der sauren Reaction des Harnes hat man sich vielfach nicht überzeugen können, obschon die äusseren Erscheinungen der s. g. sauren Harngährung in vollendeter Weise zur Ausbildung gekommen waren. Viele Forscher fassen demnach den Vorgang nicht als Gährung, sondern als eine rein chemische Veränderung auf, wobei das im Harne gelöste saure phosphorsaure Natrium dem gleichfalls gelösten harnsauren Natrium allmählich mehr und mehr Natrium entzieht, so dass schliesslich die schwer lösliche Harnsäure krystallinisch ausfällt.

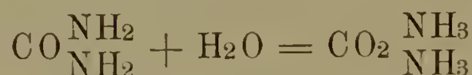
Von grosser praktischen Wichtigkeit ist die alkalische Harngährung. Dieselbe kommt um so leichter zu Stande, je höher die Aussentemperatur und je verdünnter der Harn ist. Auch Harne, welche Eiter, Blut oder andere fremde Bestandtheile enthalten, zersetzen sich gern. Ebenso gähren Harne leicht, welche in schlecht gereinigte Gefässe gegossen wurden, die vordem alkalischen Harn enthielten. In ähnlicher Weise wie bei der s. g. sauren Gährung gehen auch hier auffällige sichtbare Veränderungen am Harne vor sich. Ein vordem dunkeler Harn nimmt eine helle Farbe an; etwaige rothe Krystalle der Harnsäure lösen sich auf und an ihrer Stelle schlägt sich ein körniges, weisses oder grauliches Sediment zu Boden, in welchem man bei durchfallendem Sonnenlichte, sobald man den Harn schüttelt, häufig feine glitzernde Krystallnadeln erkennt. Sehr gewöhnlich kommt es auf der Oberfläche des Harnes zur Bildung eines dünnen, leicht schillernden Häutchens, und sehr bald verräth der Harn die alkalische Gährung durch den widerlich stinkenden urinösen Geruch, welcher Jedermann von schlecht gereinigten öffentlichen Bedürfnissanstalten her bekannt ist. Taucht man rothes Lackmuspapier in den Harn ein, so wird dasselbe mehr oder minder intensiv blau verfärbt, aber es bläut sich auch schon, wenn man es einige Zeit über dem Harn aufhängt. Lässt man das gebläute Lackmuspapier trocknen, so gewinnt es seine rothe Farbe wieder, weil sich das kohlensaure Ammoniak, welches die alkalische Reaction bedingt, an der Luft verflüchtigt. Es ist dieses ein sehr wichtiges Hülfsmittel, um die durch Gährung hervorgerufene alkalische Reaction des Harnes von jener zu unterscheiden, welche auch bei Gesunden unter Anderem nach dem Genusse von caustischen und kohlensauren Alkalien sowie von pflanzensauren Salzen beobachtet wird, denn in letzterem Falle, in welchem die alkalische Reaction auf der Beimengung von fixen Alkalien zum Harne beruht, bleibt das rothe Lackmuspapier dauernd gebläut. Ausserdem beobachtet man bei einem Harne, der sich in alkalischer Gährung befindet, dass sich weisse Salmiaknebel entwickeln, wenn man einen in Salzsäure getauchten Glas-

stab über das Harngefäss hält, was bei Harn, dessen alkalische Reaction durch fixe Alkalien bedingt ist, niemals der Fall ist.

Untersucht man das vorhin erwähnte Sediment des alkalischen Harnes mikroskopisch, so findet man leicht heraus, dass dasselbe aus Salzen besteht, welche nur in saurer Flüssigkeit gelöst bleiben. Man erkennt die phosphorsaure Ammoniakmagnesia, auch Tripelphosphat genannt, an ihrer charakteristischen Sargdeckelform, das saure harnsaure Ammoniak an seiner Stechapfelform und trifft daneben noch phosphorsauren Kalk und andere Verbindungen an. Auch reichliche Mengen von Spaltpilzen werden in dem Bodensatze gefunden.

Als Ursachen für die alkalische Harngährung nimmt man Pilze an, deren Keime aus der Luft in den Harn hineinfallen und die Gährung einleiten. v. Leube hat die Spaltpilze der alkalischen Harngährung genauer untersucht, wobei er zu dem Ergebnisse gelangte, dass mehrere Arten, aber keineswegs etwa alle Fäulnisspilze, im Stande sind, Harnstoffzersetzung zu Wege zu bringen. Es handelt sich einmal um Bacillen, Bacterium ureae, von 0,062 mm Länge und 0,001 mm Dicke, ferner um Kokken, Micrococcus ureae, ausserdem um sehr kleine, ziemlich dicke ovale Stäbchen (0,7 bis 0,8 μ dick, 1,2 bis 1,5 μ lang) und um kleinste Stäbchen (1,2 μ lang und 0,6 μ dick), letztere von der schwächsten Wirkung. Diese Pilze sind offenbar im Stande, ein Ferment zu bilden, welches Musculus auf unversehrten Harn und in künstliche Harnstofflösungen übertrug, worauf diese alkalische Gährung eingingen.

Unter dem Einflusse des Fermentes geht durch Aufnahme eines Moleküles Wassers der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak über, nach der Formel:



$$CO\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix} + H_2O = CO_2\begin{matrix}NH_3\\NH_3\end{matrix}$$

und gerade letzteres ist es, welches die alkalische Reaction und den widerlichen Gestank des Harnes bedingt.

Die alkalische Harngährung bildet sich vielfach erst nach der Entleerung des Harnes in den Sammelgefässen.

Sehr gefahrvolle Zustände für das Leben treten dann ein, wenn eine alkalische Harngährung bereits in der Harnblase entsteht, was am häufigsten durch Einführung nicht steriler Katheter oder Sonden zu Stande kommt. Freilich kann bei Blasenlähmung eine alkalische Harnzersetzung auch ohne Einführung von Instrumenten in die Blase erfolgen, wahrscheinlich weil alsdann Spaltpilze durch die Harnröhre und den offenstehenden Blasensphincter den Zutritt zur Harnblase gewinnen.

5. Veränderungen in dem specifischen Gewichte des Harnes.

Das specifische Gewicht des Harnes wird mit einer für die ärztliche Praxis ausreichenden Genauigkeit durch ein Areometer bestimmt, welches um seines speciellen Zweckes willen Urometer genannt wird. Dasselbe besteht aus einem gläsernen birnförmigen Quecksilberbehälter, über welchem sich eine anfangs grössere und ausgebauchte, späterhin enge und gleichmässig weite gläserne Röhre erhebt. In der letzteren befindet sich eine auf Papier gezeichnete Eintheilung, welche unmittelbar das Ablesen des specifischen Gewichtes gestattet. Dieselbe beginnt oben mit 1000 und geht nach unten bis 1040 oder bei manchen Urometern bis 1060. Da die Theilstriche der Scala sehr nahe auf einander folgen, wodurch ein genaues Ablesen des specifischen Gewichtes sehr erheblich erschwert wird, so thut man gut, sich zwei Urometer anzuschaffen, von welchen das eine für specifische Gewichte von 1000 bis 1020 und das andere für solche von 1020 bis 1040 zu benutzen ist. Hier stehen die Scalentheile soweit aus einander, dass noch eine Abschätzung von Halben- und Viertelscalentheilen mit Bequemlichkeit möglich ist (vergl. Figur 223).



223.
Urometer nach Neubauer. in ½ nat. Grösse.

Es werden nicht selten fehlerhafte Urometer in den Handel gebracht. Daher sollte es sich jeder Arzt zur Pflicht machen, nicht früher ein Urometer in Gebrauch zu nehmen, bevor er es auf seine Richtigkeit dadurch geprüft hat, dass er es in destillirtes Wasser eingesenkt hat, in welchem sich ein fehlerfreies Urometer auf 1000 einstellen muss, da die Scaleneintheilung darauf beruht, dass man das specifische Gewicht des Wassers gleich 1000 annimmt.

Da sich das Volumen des Harnes wie bei jedem Körper mit der Temperatur ändert, so ist es selbstverständlich, dass dadurch auch in indirecter Weise das specifische Gewicht betroffen wird, und die einfache Ueberlegung lehrt sofort, dass das specifische Gewicht um so niedriger ausfallen muss, je höher die Temperatur einer Flüssigkeit ist. Demnach sind die abgelesenen Scalentheile nur dann richtig, wenn der Harn diejenige Temperatur besitzt, auf welche das Instrument abgestimmt ist (meist 14° R oder 15° C). Um die Bestimmung der Temperatur des Harnes bequem zu machen, hat Neubauer ein sehr zweckmässiges Urometer construiren lassen, welches zugleich bei der Messung des specifischen Gewichtes eine Bestimmung der Harntemperatur gestattet. Es ist an ihm das untere Quecksilbergefäss für ein Thermometer benutzt, dessen Gradeintheilung in der unteren ausgebauchten Glasröhre abzulesen ist (vergl. Figur 223). Die Reduction des specifischen Gewichtes auf eine bestimmte Tempe-

ratur lässt sich leicht ausführen, wenn man sich erinnert, dass nach den Untersuchungen von Siemon das specifische Gewicht des Harnes um einen Theilstrich niedriger wird, sobald man die Temperatur des Harnes um 3 ^{0} C erhöht hat.

Bei der praktischen Ausführung der Bestimmung des specifischen Gewichtes benutzt man einen kleinen gläsernen Stehcylinder, welcher etwa zu $^{4}/_{5}$ seiner Höhe mit dem zu prüfenden Harne gefüllt wird. Das Urometer darf nicht früher in den Harn hineingelassen werden, bevor sämmtliche Schaumblasen auf der Oberfläche mittels eines Glasstabes, den man an seinem unteren Ende mit Fliesspapier umwickelt hat, entfernt sind, andernfalls würden sich die Schaumblasen sofort um das Urometer ansammeln und gerade die für die Ablesung wichtigen Scalentheile verdecken. Auch muss das Instrument sorgfältig gereinigt sein, denn beispielsweise würde eine mit dünnen Fettschichten überzogene Oberfläche des Urometers das specifische Gewicht für höher erscheinen lassen, als es in Wirklichkeit ist. Desgleichen soll der Glascylinder so geräumig sein, dass sich das Urometer überall frei in der Flüssigkeit bewegen kann. Würde das Urometer die Wand des Cylinders berühren, so könnte es leicht durch Adhäsion an einem falschen Orte festgehalten werden und dadurch einen unrichtigen Werth für das specifische Gewicht anzeigen. Da sich in dem verhältnissmässig engen Glascylinder die Oberfläche des Harnes in Form eines nach unten concaven Meniscus einstellt, so thut man gut, um eine Uebereinstimmung in der Methode des Ablesens zu erzielen, stets denjenigen Theilstrich in Anrechnung zu bringen, welcher von dem tiefsten Punkte des Meniscus getroffen wird. Eine Controle über die Richtigkeit des Werthes lässt sich leicht dadurch ausführen, dass man dem Urometer auf seinem oberen Ende einen gelinden Stoss versetzt und nochmals abliest, sobald sich die tanzende Spindel von Neuem ruhig eingestellt hat.

Sollte die Harnmenge zur Bestimmung des specifischen Gewichtes zu gering sein, so verdünne man sie mit der gleichen Menge Wassers, bestimme das specifische Gewicht der Mischung und vervielfache die beiden letzten Stellen der gefundenen Zahl mit 2.

Unter gesunden Verhältnissen zeigt das specifische Gewicht des Harnes Schwankungen von 1015 bis 1020. Selbstverständlich wird seine Grösse von der Menge des ausgeschiedenen Harnes abhängen und um so niedriger ausfallen, je grösser die Menge ist, indem sich letzteren Falles bei normalem Stoffwechsel dieselbe Menge fester Stoffe auf eine grössere Flüssigkeitsmenge vertheilt. Da nun aber auch die Farbe des Harnes von der Menge abhängig ist, so ergeben sich daraus indirecte Beziehungen zwischen specifischem Gewichte und Harnfarbe, und man hat demnach bei allen hellgefärbten Harnen niedrige, bei allen hochgestellten grössere Werthe zu erwarten. Dementsprechend wird beispielsweise das specifische Gewicht bei der Urina potus und U. spastica als gering befunden.

Auch am Krankenbette findet man die eben berührten Gesetze bestätigt. Durch ein hohes specifisches Gewicht zeichnen sich der Fieberharn, der Stauungsharn und der Harn bei der acuten und chronischen parenchymatösen Nephritis aus, und es kommen hier Zahlen vor, welche bis an 1040 heranreichen. Im Gegensatz dazu zeigt der reichlich gelassene Harn bei der Nierenschrumpfung und beim Diabetes insipidus ein sehr geringes specifisches Gewicht (mitunter nur 1005 bis 1002).

Durch ein hohes specifisches Gewicht ist der Harn nach einer Schwefelsäurevergiftung ausgezeichnet, und es kann dies unter Umständen für die Differentialdiagnose benutzt werden. Auch nach dem innerlichen Gebrauche gewisser, namentlich als Diuretica benutzter Salze (Kalium nitricum, Liquor Kalii acetici, weinsteinsaure Salze) geht das specifische Gewicht des Harnes in die Höhe.

Eine besonders werthvolle Bedeutung kommt dem specifischen Gewichte für die Diagnose des Diabetes mellitus zu. Bei dieser Krankheit zeigt das specifische Gewicht abnorm hohe Werthe (bis 1074), trotzdem die Harnfarbe hell und die 24stündige Harnmenge vermehrt ist. Es beruht dies in ähnlicher Weise wie bei der zuletzt besprochenen Gruppe darauf, dass in dem Harne ein abnormer Körper, der Zucker, in reichlicher Menge gelöst ist.

Das specifische Gewicht des Harnes gewinnt für die physiologischen und auch für viele pathologische Verhältnisse eine wichtige Bedeutung dadurch, dass es gestattet, auf die Vorgänge des Stoffwechsels gewisse Rückschlüsse zu machen. Aus den Untersuchungen von Trapp geht hervor, dass man aus dem specifischen Gewichte die durch den Harn ausgeschiedenen festen Stoffe annähernd bestimmen kann. Wenn man die beiden letzten Decimalen des specifischen Gewichtes mit 2 multiplicirt, so giebt das Product in Grammen ausgedrückt diejenige Menge fester Stoffe an, welche in 1000 cbcm des betreffenden Harnes enthalten sind.

Beispiel: Jemand habe binnen 24 Stunden 1500 cbcm Harnes mit dem specifischen Gewicht 1017 ausgeschieden:

$2 \times 17 = 34$ g fester Stoffe in 1000 cbcm Harn.
In 500 cbcm Harn $= 17$ g fester Stoffe.

In 1500 cbcm Harn $= 34 + 17 = 51$ g fester Stoffe.

Es ist aber früher gezeigt worden, dass man von den im Harne gelösten Bestandtheilen etwa die Hälfte auf den Harnstoff und den vierten Theil auf Kochsalz beziehen darf, und so würde für das gewählte Beispiel folgen, dass man hier etwa 25 g Harnstoff und 12 g Kochsalz zu erwarten hätte.

Man sieht leicht ein, dass diese Abschätzung nur so lange auf Richtigkeit Anspruch machen darf, so lange die Vorgänge des Stoffwechsels den physiologischen Gesetzen folgen. Schleichen sich Abnormitäten und Störungen in den Stoffwechselerscheinungen ein, so lässt sich das specifische Gewicht nicht mehr für die Berechnung benutzen, was namentlich für das Auftreten von Eiweiss und Zucker im Harne gilt. Jedoch muss man daran festhalten, dass auch sonst der Fehler in der Berechnung im Durchschnitte bis zu 6 Procenten des gefundenen Werthes betragen kann, und dass man bei etwaigen diagnostischen Schlüssen den möglichen Fehler in Anrechnung zu bringen hat.

Mit Erfolg hat Vogel das specifische Gewicht für die Differentialdiagnose zwischen Diabetes insipidus und Hydrurie benutzt. Bei dem Diabetes insipidus ist zwar das specifische Gewicht niedrig, wenn man jedoch aus demselben die Menge der festen Bestandtheile berechnet, so kommt bei der grossen Harnmenge das normale Quantum dennoch heraus. Bei der Hydrurie dagegen bleibt bei gleicher Berechnung und trotz der grossen Harnmenge die Summe der festen Bestandtheile unter der Norm.

6. Veränderungen in der Consistenz des Harnes.

Die Consistenz des normalen Harnes erinnert an diejenige des Wassers. Pathologische Abweichungen davon werden nicht häufig gesehen.

In Harnen, welche reich an Eiterkörperchen sind, die entweder in den harnleitenden Wegen oder nach der Entleerung des Harnes in alkalische Gährung übergegangen sind, quellen die Eitermassen unter der Einwirkung des kohlensauren Ammoniaks auf und verleihen mitunter dem Harne eine fadenziehende, gelatinöse, an Schleim erinnernde Consistenz. Ist die Eitermenge eine sehr bedeutende, so kann dadurch die gesammte Harnmenge eine viscide Beschaffenheit annehmen.

Fernerhin beobachtet man bei hochgradiger Hämaturie, namentlich wenn das Blut aus der Blase stammt, dass sich in dem Harne frische, lockere, zusammenhängende Blutgerinnsel, mitunter in sehr beträchtlicher Menge, absetzen.

Hiervon zu unterscheiden hat man jene Form von Consistenzveränderung des Harnes, welche man unter dem Namen der Fibrinurie beschrieben hat. Diese Affection soll auf Isle de France nicht selten vorkommen. Ultzmann beobachtete sie aber auch mehrfach bei Kranken mit Zottengeschwülsten der Blase. Der Harn erschien, wenn er frisch entleert wurde, dünnflüssig, aber schon wenige Minuten später gestand er zu einer sulzigen, zitternden, gallertigen

Masse, welche sich kaum aus dem Sammelgefässe herausgiessen liess. Dabei war die Farbe des Harnes mitunter kaum blutig gefärbt. Wurde der Harn geschüttelt, so gewann er nach einiger Zeit seine flüssige Consistenz wieder. Auch gehört hierher die Angabe von Bartels, dass nach Anwendung grosser Kantharidenpflaster der Harn zuweilen eine so reiche Menge von Fibrin enthält, dass er entweder schon in der Blase gerinnt und dadurch zu Störungen bei der Harnentleerung Veranlassung giebt, oder dass sich erst nach der Entleerung in dem klar gelassenen Harne mächtige Gerinnselbildungen abscheiden.

Endlich kann in Fällen von Galakturie eine Consistenzveränderung des Harnes dadurch eintreten, dass sich nach längerem Stehen auf seiner Oberfläche eine dickliche rahmartige Schicht bildet.

7. Veränderungen in dem Geruche des Harnes.

Der Geruch des normalen Harnes wird als aromatisch bezeichnet. Seitdem Staedeler in dem Harne einige flüchtige Säuren (Phenyl-, Tauryl-, Damalur- und Damolsäure) nachgewiesen hat, ist man der Meinung, dass der eigenthümliche Geruch des Harnes mit diesen Verbindungen in Zusammenhang steht. Wenn ein Harn in alkalische Gährung übergegangen ist, so nimmt er den widerlich urinösen Geruch an.

Veränderungen in dem Geruche des normalen Harnes werden dadurch hervorgerufen, dass gewisse Riechstoffe aus der Nahrung oder aus bestimmten Medicamenten in den Harn übergehen. Nach dem Genusse von rohen Zwiebeln nimmt der Harn einen zwiebelartigen Geruch an. Auch den Genuss von Rettig und manchen Kohlarten erkennt man an dem den genannten Gemüsen gleichenden Geruche des Harnes wieder. Desgleichen verleiht der Genuss von Spargeln dem Harne einen Geruch, wie wenn man Asparagin mit Aetzalkalien erhitzt hätte. Nach v. Nencki rührt der bekannte Spargelgeruch des Harnes von Methylmercaptan her.

Unter den Veränderungen in dem Geruche des Harnes, welche durch gewisse Medicamente veranlasst werden, ist am bekanntesten der veilchenartige Geruch, welcher nach dem äusserlichen oder innerlichen Gebrauche des Terpentinöles im Harne gefunden wird. Ein ähnlicher Geruch tritt mitunter nach Anwendung von Theerpräparaten auf. Auch die Riechstoffe der Valeriana, von Castoreum, Moschus, Asa foetida, Crocus, Cubebae und Balsamum Copaivae kommen im Harne zum Vorscheine.

Bei der Zuckerharnruhr, Diabetes mellitus, verbreitet der Harn mitunter einen eigenthümlich aromatischen Geruch, der an den Geruch von Aepfeln, Aether oder Chloroform erinnert. Dergleichen

wird namentlich bei Diabetikern beobachtet, welche an Intoxicatio diabetica (Coma diabeticum) leiden.

Mitunter zeigt sich am Harne ein Geruch nach Schwefelwasserstoff, und man spricht dann von Hydrothionurie. Man beobachtet denselben zuweilen bei Albuminurie und Cystinurie, wenn der Harn in vorgeschrittene Zersetzung übergegangen ist. Aber es sind auch Erfahrungen mitgetheilt worden, in welchen das an den Geruch faulender Eier erinnernde Schwefelwasserstoffgas aus der Nachbarschaft, namentlich vom Darme aus, durch die unversehrte Blasenwand in den Harn diffundirt war.

Rosenheim & Gutzmann, Müller und Salkowski zeigten, dass es Spaltpilze giebt, welche im Stande sind, aus dem neutralen Schwefel des Harnes Schwefelwasserstoff zu entwickeln und dadurch eine Schwefelwasserstoffgährung herbeizuführen. Damit stimmt die ältere Angabe von Ranke überein, nach welcher Harn mit Schwefelwasserstoffgehalt auf anderen Harn übertragen auch hier zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff führt. Während aber Rosenheim & Gutzmann Bacillen als Schwefelwasserstofferzeuger beobachteten, fand Müller Kokken und zwar eine grössere und eine kleinere Form. Der Nachweis von Schwefelwasserstoff (H_2S) im Harne ist leicht zu führen. Man erwärme den Harn in einem Becherchen und halte ein in eine Lösung von Plumbum aceticum getränktes Fliesspapier darüber. Enthält der Harn Schwefelwasserstoff, so nimmt das Papier eine bräunliche oder schwärzliche Farbe an (Bildung von Schwefelblei, PbS).

Ein Kothgeruch des Harnes weist auf abnorme Verbindungswege zwischen Darm und Harnwegen hin.

8. Veränderungen in dem Geschmacke des Harnes.

Ueber Veränderungen in dem Geschmacke des Harnes ist man sehr wenig unterrichtet, was bei der unappetitlichen Untersuchungsmethode nicht Wunder nehmen wird. Der Geschmack des normalen Harnes wird als salzig-bitter bezeichnet. Bei der Zuckerharnruhr nimmt der Harn einen süsslichen Geschmack an. Man muss wissen, dass viele Diabetiker ihren Harn schmecken, und allmählich ihre Zunge so einüben, dass sie gröbere Schwankungen in der Zuckermenge leicht herauserkennen. Auf diese Weise haben sie ein Mittel gewonnen, den Erfolg therapeutischer Maassnahmen bis zu einem gewissen Grade zu controliren, und man soll sich hüten, solche Kranken aus Mitleid über ihre Zuckerausscheidung täuschen zu wollen.

9. Die Sedimente des Harnes.

Als Harnsediment bezeichnet man jeden Bodensatz, welchen der Harn, nachdem er einige Zeit ruhig gestanden hat, niederfallen lässt.

Nur selten wird man in einem Harne jene leichte wolkige Trübung vermissen, welche im Vorausgehenden mehrfach unter dem Namen der Nubecula erwähnt und beschrieben worden ist. Bietet ein Sediment für das unbewaffnete Auge eine körnige oder sandige Beschaffenheit dar, so pflegt man es auch als Harnsand oder Harngries zu bezeichnen, und ist der Harnsand durch mitgerissenen Farbstoff röthlich gefärbt, so dass er an das Aussehen gepulverter rothgebrannter Ziegel erinnert, so hat man ihn als Ziegelmehlsediment, Sedimentum lateritium (later, der Ziegelstein), bezeichnet. Fast immer besteht das Sedimentum lateritium aus sauren harnsauren Salzen (Uraten) oder aus Harnsäurekrystallen.

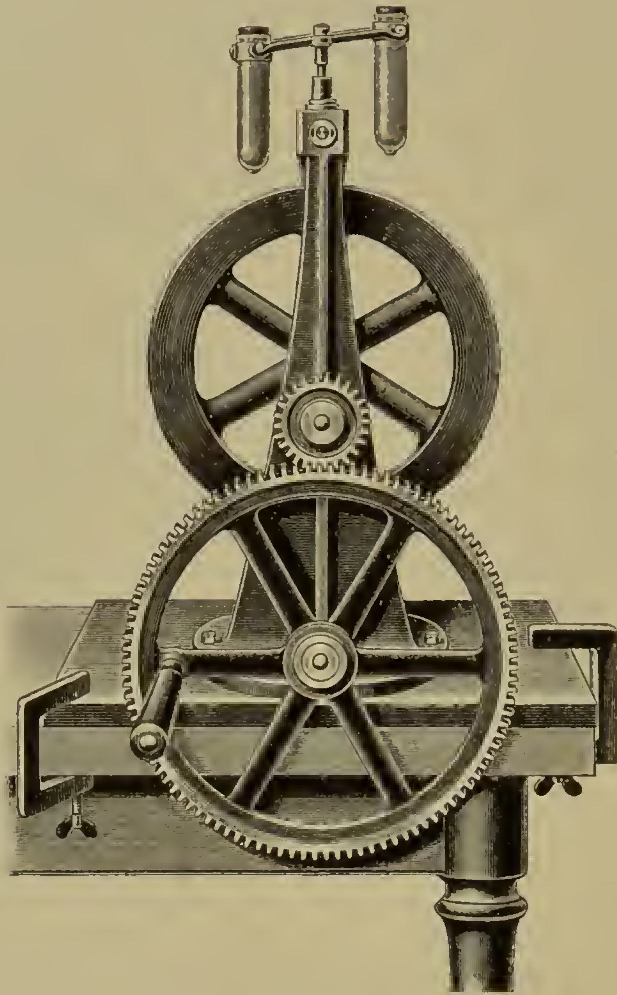
Für die diagnostische Verwerthung eines Sedimentes kommt vor Allem die mikroskopische Untersuchung des Harnsedimentes in Betracht.

Zur Gewinnung der Harnsedimente für die mikroskopische Untersuchung giesse man den zu prüfenden Harn oder nach vorausgegangenem Umschütteln einen Theil desselben in ein nach unten spitz zulaufendes Champagnerglas und lasse dasselbe ruhig stehen, bis sich das Sediment vollständig zu Boden gesenkt hat. Die Zeit, binnen welcher sich ein Sediment abgesetzt hat, ist für die verschiedenen Sedimente eine sehr wechselnde und richtet sich selbstverständlich nach der Schwere der jedesmaligen Bestandtheile. Im Allgemeinen kann man jedoch daran festhalten, dass vor ein bis zwei Stunden der Ruhe auch bei schweren Sedimenten die Untersuchung nicht vorgenommen werden soll.

Das am Boden angesammelte Sediment hole man mittels eines kleinen, in eine feine offene Spitze auslaufenden Glasröhrchens (Pipette) heraus, welches an Länge diejenige des Champagnerglases übertreffen muss. Bevor man die Glasröhre in den Harn hineinsenkt, hat man ihre obere Oeffnung durch die Kuppe des aufgelegten Zeigefingers fest zu schliessen. Sobald aber die Spitze des Röhrchens in das Harnsediment hineintaucht, lüftet man ein wenig den Zeigefinger und lässt dadurch je nach Bedarf mehr oder minder grosse Mengen des Sedimentes in den unteren Theil der Glasröhre aufsteigen. Der Zeigefinger ist sofort wieder fest aufzudrücken, sobald man das Glasröhrchen herausheben will, damit nicht etwa Flüssigkeit aus den oberen sedimentfreien Schichten des Harnes während des Herausziehens in das Röhrchen nachdringt. Bevor man das Sediment auf einen Objectträger zur mikroskopischen Untersuchung abfliessen lässt, hat man das Röhrchen mit einem Tuche auf seiner Aussenfläche abzutrocknen und dadurch die aussen anhaftenden Harnschichten zu entfernen. Durch vorsichtiges Lüften des Zeigefingers kann man beliebige Mengen auf das Objectglas abfliessen lassen, doch empfiehlt es sich, namentlich bei dichten Sedimenten, die Untersuchungsmassen nicht zu reichlich zu wählen. Das abgeflossene Sediment wird endlich mit einem Deckglase bedeckt und zunächst ohne

Zusatzflüssigkeit bei einer etwa 300 fachen Vergrösserung mikroskopisch untersucht.

Wenn man auf manchen Kliniken gewohnt ist, den Harn durch ein Papierfilter laufen zu lassen und Etwas von den letzten Theilen des Harnes oder gar das auf dem Filter zurückgehaltene Sediment mit einem Glasstabe auf das Objectglas zu übertragen, so bedarf es keiner Auseinandersetzung, dass hierbei von einer sauberen



224.

Handcentrifuge von Blix & Stenbeck.

Untersuchung nicht die Rede sein kann, und namentlich für einen Anfänger kann sich eine ergiebige Quelle für Irrthümer dadurch bieten, dass er fremde Beimischungen vom Filter für Bestandtheile des Sedimentes hält. An Sauberkeit, Einfachheit und Sicherheit hat die Gewinnung von Harnsedimenten durch Verwendung von Centrifugen gewonnen. Wir selbst benutzen auf der Klinik fast ausschliesslich die Handcentrifuge von Blix & Stenbeck (vergl. Figur 224), während die Kreiselcentrifuge von Gärtner nicht unseren Erwartungen entsprochen hat. Für einen besonderen Vor-

theil der Handcentrifuge sehen wir es an, dass man es durch längeres und kürzeres, stärkeres und schwächeres Centrifugiren in der Hand hat, dichtere und lockere Sedimente zu gewinnen. Allzu dichte Sedimente können bei der mikroskopischen Untersuchung hinderlich sein. Neuerdings werden Centrifugen mit Wasserbetrieb hergestellt, die aber nach unseren Erfahrungen weniger empfehlenswerth sind als die Handcentrifuge. Die Zeit, während welcher das Centrifugiren fortzusetzen ist, schwankt zwischen 3—10 Minuten. Man thut gut, die Centrifuge mit einem Schutzkorbe zu umgeben, damit Verletzungen vermieden werden.

Man achte darauf, Harnsedimente von frisch gelassenem Harne zur Untersuchung zu erhalten, da beim Stehen des Harnes gewisse Bestandtheile von Sedimenten z. B. Nierencylinder durch Verdauung allmählich aufgelöst werden können. Der Harn enthält bekanntlich Pepsin.

Sind in einem Harnsedimente nur wenige körperliche Bestandtheile enthalten, so thut man gut daran, das Mikroskop auf den Rand des Deckgläschens einzustellen, damit man auf diese Weise einen Anhalt dafür hat, in welcher Höhe etwa die Objectivlinse vom Deckgläschen zu halten ist. Es kommt noch hinzu, dass sich die körperlichen Bestandtheile des Sedimentes gerade in der Nähe des Deckglasrandes anzusammeln pflegen. Selbstverständlich ist es, dass man sich nicht mit einem einzigen Präparate begnügt, sondern die mikroskopische Untersuchung auf mehrere Präparate ausdehnt.

Unter den Bestandtheilen eines Harnsedimentes hat man die organisirten und nicht organisirten zu unterscheiden. Jene bestehen aus Zellen oder aus Abkömmlingen von Zellen, diese aus Salzen oder salzartigen Verbindungen. Die nicht organisirten Sedimente sind wieder danach zu trennen, je nachdem sie sich in krystallinischer oder in nicht krystallinischer Form darstellen. Mögen die Sedimente organisirter oder nicht organisirter Natur sein, bald treffen wir in ihnen Körper an, welche sich auch im normalen Harne finden und im Sedimente gegen die Regel zur corpusculären Ausscheidung kamen, bald aber finden wir Substanzen (Leucin, Tyrosin) in ihnen vor, welche nur bei einem krankhaften Stoffwechsel oder bei einem krankhaften Vorgange in der Harnsecretion (Harncylinder) gebildet werden.

Organisirte Harnsedimente sind fast ausnahmslos ein sicheres Zeichen dafür, dass entweder in den Nieren oder in den harnleitenden Wegen krankhafte Zustände bestehen. Ihr Erscheinen erklärt sich daraus, dass sie von dem ausgeschiedenen Harne in mechanischer Weise mitgerissen und heruntergespült werden.

Nicht organisirte Sedimente dagegen kommen auch bei gesunden Menschen vor. Sie bilden sich vielfach in Folge von physikalischen Veränderungen des Harnes, welche bald seine Menge, bald seine

Temperatur, bald seine Reaction betreffen, und für den Fall von untergeordnetem Werthe sind, wenn ein Theil dieser Veränderungen erst nach Entleerung des Harnes zur Ausbildung kommt. Handelt es sich beispielsweise um sehr concentrirte Harne, so kann die Menge des nach der Entleerung erkalteten Harnwassers zu gering sein, um alle Harnsäure sammt ihren Salzen in Lösung zu erhalten, und es fällt demnach der Ueberschuss als Sediment nieder. Man sieht an dem gewählten Beispiele sofort, wie falsch es sein würde, aus einem solchen Sediment ohne Weiteres auf eine vermehrte Bildung von Harnsäure und ihren Salzen schliessen zu wollen, denn es wird sich hier häufig genug nicht um eine absolute, sondern nur um eine in Rücksicht auf die Harnwassermenge relative Vermehrung der genannten Verbindungen drehen.

Eine sehr ergiebige Quelle für die Sedimentbildung, welche auf einfache chemische oder physikalische Veränderungen des Harnes zurückzuführen ist, bilden die Vorgänge der sauren und alkalischen Harngährung. Es ist bereits früher besprochen worden, dass und aus welchem Grunde sich bei der s. g. sauren Harngährung Krystalle von reiner Harnsäure niederschlagen. Kommt es zur Entwicklung einer alkalischen Harngährung, so müssen offenbar diejenigen Salze des Harnes in corpusculärer Form ausfallen, welche nur in sauer reagirenden Flüssigkeiten gelöst bleiben können. Dahin gehören vor Allem der phosphorsaure Kalk und die phosphorsaure Magnesia. Indem die letztere einen Theil des bei der alkalischen Harngährung entstehenden Ammoniaks in Beschlag nimmt, kommt es zur Bildung von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia (Tripelphosphat), deren Auftreten in der leicht erkennbaren Sargdeckelform im Vereine mit einem urinösen Geruche des Harnes die Entwicklung einer alkalischen Harngährung mit Sicherheit anzeigt. Wenn die alkalische Harngährung bereits in der Blase vor sich gegangen ist, so entsteht die Gefahr, dass die schon in der Blase abgesetzten Sedimente zur Bildung von Harnsteinen Veranlassung geben.

Eine zusammengehörige Gruppe von nicht organisirten Sedimenten findet ihre Entstehung darin, dass gewisse Salze vom Organismus in überreicher Menge gebildet und so reichlich durch den Harn ausgeschieden werden, dass derselbe trotz normaler Harnmenge nicht im Stande ist, dieselben vollkommen in Lösung zu erhalten. Die chemische Waage wird mit Leichtigkeit entscheiden, ob im Einzelfalle diese Bildungsweise anzunehmen ist. Zugleich erkennt man, dass auch hier eine Quelle für Harnsteinbildung gegeben ist, wenn sich die Niederschläge innerhalb der Harnwege in grösseren Mengen absetzen, und es kann hier die mikroskopische Untersuchung des Sedimentes

für die Diagnose der chemischen Zusammensetzung eines Harnsteines verwerthet werden, weil man voraussetzen muss, dass der Stein mit dem reichlich gebildeten und ausgeschiedenen Sedimente gleicher chemischen Natur sein wird.

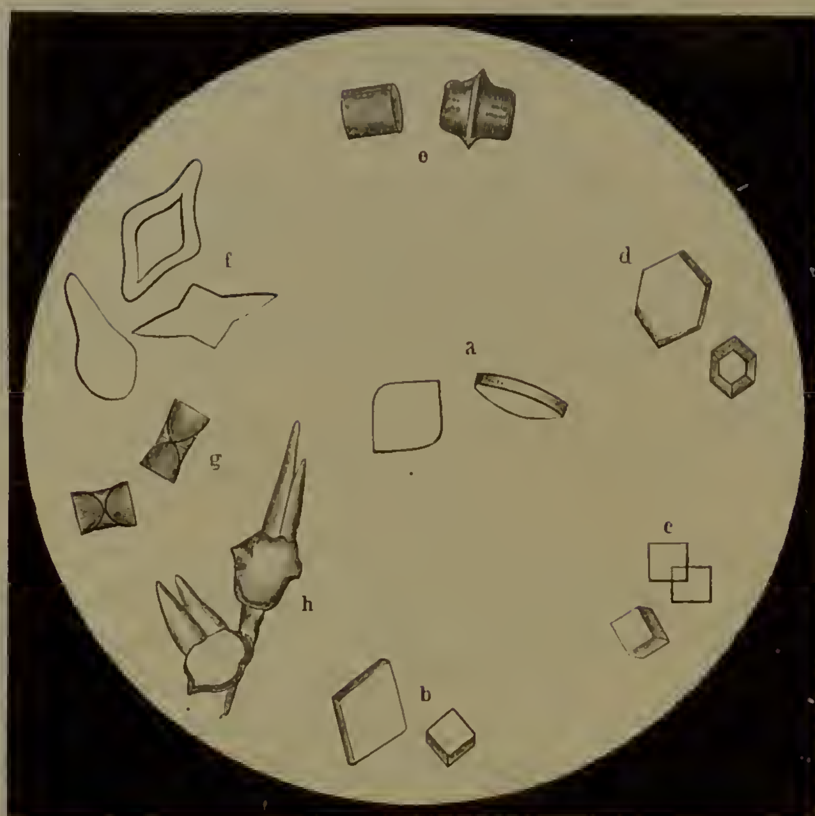
Es bleibt endlich noch eine letzte Gruppe von nicht organisirten Sedimentbildungen übrig, welche darin eine ätiologische Uebereinstimmung zeigt, dass sie Erzeugnisse eines krankhaft veränderten Stoffwechsels darstellt und unter gesunden Verhältnissen weder im gelösten noch im corpusculären Zustande im Harne angetroffen wird.

Nichtorganisirte Sedimente.

a) Harnsäure.

Ein Harnsediment, welches Krystalle der Harnsäure enthält, kann nur in einem Harne vorkommen, welcher saure Reaction besitzt. In der Regel sind die Krystalle durch mitgerissenen Harnfarbstoff bräunlich, röthlich oder gelblich verfärbt. Sehr selten wird man beobachten, dass die Krystalle durch Farbstoffe, welche der Indigogruppe zugehören, einen bläulichen oder violetten Farbenton angenommen haben. Ebenso selten ereignet es sich, dass die Harnsäurekrystalle völlig farblos sind; bei Leukämie sind sie mitunter so schneeweiss und gross angetroffen worden, dass man sie mit unbewaffnetem Auge und bei durchfallendem Lichte leicht als glitzernde Krystallnadeln erkannte.

Die Gestalt der Harnsäurekrystalle ist eine so wechselnde, dass es nicht gut angeht, alle möglichen Formen bei der Beschreibung zu berücksichtigen; es möge daher genügen, wenn hier nur die häufigeren Krystallformen besprochen und abgebildet werden. Die typische Grundform der Harnsäurekrystalle ist diejenige eines rhombischen Prismas mit stumpfen abgerundeten Ecken, welche für den Fall, dass die Krystalle einige Dicke besitzen, auch als Wetzsteinform bezeichnet wird (Figur 225a). Gar nicht selten trifft man jedoch auch Harnsäurekrystalle in Form von viereckigen Tafeln mit rhombischem Habitus an (Figur 225b). Hat die Sedimentbildung bereits längere Zeit bestanden, oder geht sie neben Steinbildung einher, so nehmen nach Golding-Bird die rhombischen Tafeln zuweilen eine ausgesprochene quadratische Form an (Figur 225c). Durch gradlinige Abtragung aller Ecken geht aus der viereckigen Gestalt die sechsseitige Tafel hervor, welche man nach Hassal besonders häufig im Harne von Kindern antreffen soll (Figur 225d), oder sind nur zwei gegenüberliegende Ecken gradlinig abgetragen, während die beiden anderen eine



225.

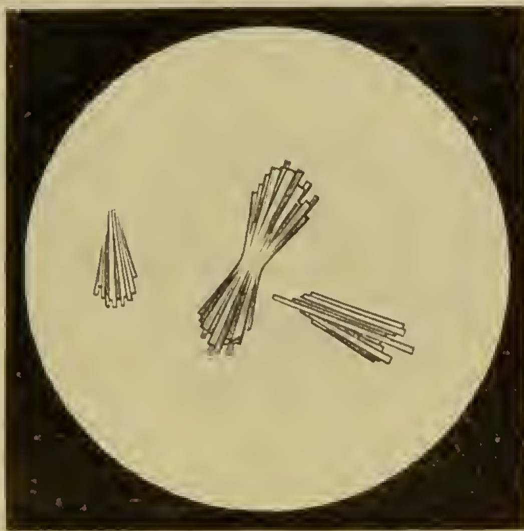
Verschiedene Formen von Harnsäurekrystallen aus verschiedenen Sedimenten. Vergrösserung 275 fach.



226.

Harnsäurekrystalle
in rosettenförmiger Anordnung aus dem Harne einer 60jährigen Frau.
Vergr. 275 fach. (Eigene Beobachtung.)

Abrundung erfahren haben, so wandelt sich die Tafelform in die Fass- oder Tonnenform um, welche letztere noch mitunter in ihrer Mitte eine ringsherumlaufende und vorspringende quere Leiste erkennen lässt (Figur 225e). Durch Abrundung von zwei gegenüberliegenden Ecken und Spitzbleiben der beiden übrig bleibenden geht die viereckige rhombische Tafel in die Spindelform über (Figur 225f). Zu den selteneren Formen, welche die Harnsäurekrystalle bilden, gehört diejenige, welche an das Aussehen einer Sanduhr erinnert (Figur 225g). Und endlich sei noch der spiessartigen Formen gedacht, von welchen



227.

Harnsäurekrystalle
in garbonförmiger Anordnung aus dem Harne eines 57jährigen Nephritikers.
Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

Ultzmann angiebt, dass sie für die Diagnose eines Harnsteines zu verwerthen seien (Figur 225h).

Zuweilen nehmen Harnsäurekrystalle bestimmte Gruppirungen an, deren Kenntniss für die Diagnose des Sedimentes nicht ohne Werth ist. So findet man sie mitunter in Rosettenform haufenweise bei einander liegend, wobei sich die einzelnen Krystalle bald mehr von ihrer Kante, bald mehr von der Fläche zeigen (Figur 226). In anderen Fällen sieht man sie garbenartig bei einander liegen und peripherwärts auseinanderstrahlen (Figur 227).

Ist man zweifelhaft darüber, ob Krystalle der Harnsäure zugehören oder nicht, so kann man sich in zweifacher Weise ohne jegliche Schwierigkeit Klarheit verschaffen. Handelt es sich um Harnsäurekrystalle, so tritt Lösung auf Zusatz von Kalilauge während der mikroskopischen Beobachtung ein. Setzt man nun aber dem Präparate Salzsäure oder Essigsäure hinzu, so kommen die Harnsäure-

krystalle von Neuem zur Ausbildung und zwar gewöhnlich in so charakteristischer Form, dass die Diagnose allein aus der Krystallform leicht und sicher zu stellen ist.

Ein zweiter Weg, um fragliche Krystalle als Harnsäure nachzuweisen, wird durch Anstellung der Murexidreaction gegeben. Man bringe die zu untersuchenden Krystalle auf ein kleines Porzellanschälchen und füge einige wenige Tropfen reiner Salpetersäure hinzu. Alsdann halte man das Porzellanschälchen so lange über eine Flamme, bis das Gemisch verdampft und trocken geworden ist. Setzt man nun ein Tröpfchen Ammoniak hinzu, so entsteht eine prachtvoll purpurrothe Farbe, oder wählt man Kalilauge als Zusatzflüssigkeit, so wird der Farbenton blau-violett.

Die Ursachen für die Bildung eines Harnsäure-Sedimentes sind in manchen Fällen in einer zu grossen Concentration des Harnes zu suchen. Die Harnsäure kann sich alsdann nur so lange im gelösten Zustande im Harne erhalten, so lange dieser Körpertemperatur und damit die Fähigkeit besitzt, grössere Mengen von Harnsäure zu lösen. Aus diesem Grunde findet man ein Harnsäuresediment auch bei gesunden Menschen häufig während der Sommermonate, namentlich wenn reichliche Schweisse vorausgegangen sind. Desgleichen wird bei acutem Gelenkrheumatismus auch dann, wenn das Fieber nicht besonders hochgradig ist, ein Harnsäuresediment gefunden, sobald die Krankheit mit reichlichen Schweissen verbunden ist. Die gleiche Ursache gilt für das Auftreten eines solchen Sedimentes in dem Harne, welcher nach einer Krise gelassen wird. Und endlich werden im Stauungsharne Sedimente der Harnsäure häufig beobachtet.

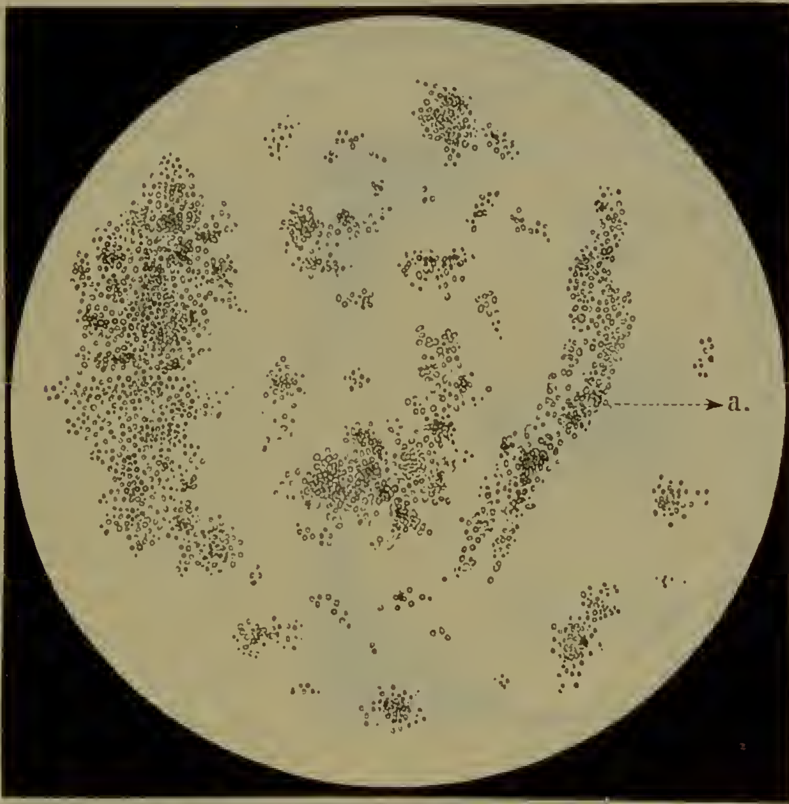
In anderen Fällen handelt es sich um eine vermehrte Bildung und Ausscheidung von Harnsäure. Es kommt dieser Umstand bei fieberhaften Krankheiten und bei allen Zuständen von Athmungsinsufficienz zur Geltung, obschon auch die geringe Harnmenge die Sedimentbildung begünstigt. Vermehrt ist die Harnsäuremenge bei der Leukämie, und dementsprechend wird hier ein Sediment von Harnsäurekrystallen häufig gesehen.

Es kann sich endlich drittens ein Harnsäuresediment dann ausbilden, wenn man es mit Harn im Zustande der sauren Harngährung zu thun bekommt.

Von grosser Wichtigkeit ist das reichliche Auftreten von Harnsäurekrystallen im Sedimente dann, wenn Harnsteine bestehen, weil sie in solchen Fällen auf die chemische Natur der Harnsteine hinweisen.

b) Harnsaure Salze oder Urate.

Nicht selten werden in dem Harnsedimente Salze der Harnsäure, Urate gefunden. Dieselben sind daran kenntlich, dass sie sich in der Wärme lösen, bei Zusatz von Salzsäure oder Essigsäure nach vorausgegangener Lösung gut ausgebildete Krystalle der Harnsäure zum



228.

Saures harnsaures Natrium
aus dem Sedimentum lateritium einer 28jährigen epileptischen Frau. Vergr. 275fach.
(Eigene Beobachtung.)

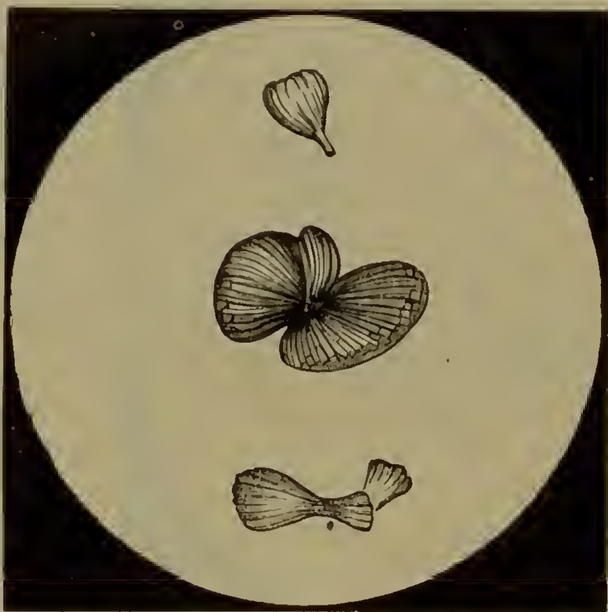
Vorscheine kommen lassen und die Murexidreaction geben. Zu den Uraten gehören das saure harnsaure Natrium, das saure harnsaure Kalium, der saure harnsaure Kalk und das saure harnsaure Ammoniak.

Saures harnsaures Natrium.

Das saure harnsaure Natrium bildet im sauren Harne die Hauptmasse des Sedimentum lateritium. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellt es sich fast ausnahmslos unter der Form von kleinen amorphen Körnchen dar, welche moosartig gruppirt erscheinen (Figur 228). Enthält der Harn Schleim, so lagern sich die Körnchen mitunter auf der Oberfläche und an den Rändern der schmalen durch-

sichtigen Schleimgerinnsel ab, und es kann dadurch für einen Ungeübten eine Verwechslung mit hyalinen oder granulirten Nierencylindern nahe gelegt werden (Figur 228a). Die schwankende Breite dieser Gebilde, ihr unregelmässiger und undeutlich ausgesprochener Contour und der Eindruck, dass man es hier nicht mit soliden körperlichen Gebilden zu thun hat, müssen vor einem Irrthume schützen.

In seltenen Fällen krystallisirt harnsaures Natrium in prismatischen Tafeln und Nadeln aus, welche zuweilen garbenartig bei einander liegen (Figur 229).

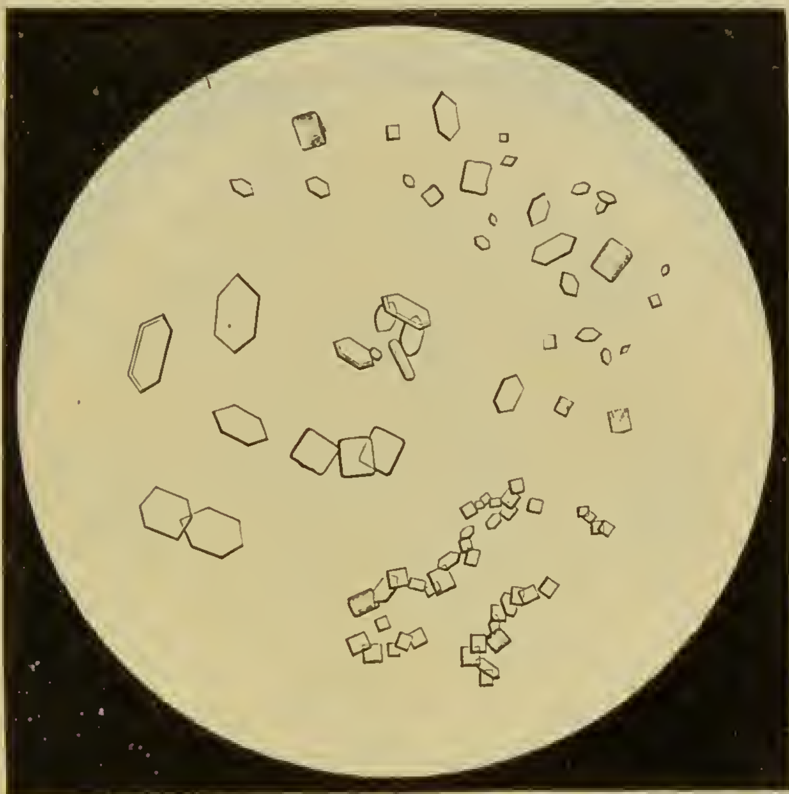


229.
Harnsaures Natrium
in Garbenform nach Ultzmann und Hoffmann.
Atlas der Harnsedimente, Tafel IX, Figur 1.

Ein Sediment von saurem harnsaurem Natrium ist leicht zu erkennen. Beim Erhitzen des Harnes löst sich das Sediment vollkommen in der Wärme auf, um nach dem Erkalten von Neuem niederzufallen und damit den Harn zu trüben. Auch wird hierdurch ein sicheres Mittel geboten, um in einem Sediment das saure harnsaure Natrium von den Krystallen der Harnsäure zu trennen, denn da sich die letzteren in der Wärme nicht lösen, so ist nichts weiter nöthig, als den Harn zu erwärmen und noch warm zu filtriren; es werden alsdann die Harnsäurekrystalle auf dem Filter zurückgehalten, während das durch die Wärme gelöste saure harnsaure Natrium das Filter passirt und in dem anfangs klaren Filtrate beim Erkalten wieder ausfällt. Fügt man zu einem Sedimente von harnsaurem Natrium unter dem Deckgläschen einen Tropfen Salzsäure oder Essigsäure hinzu, so lösen sich die Körnchen überall, wo die Säure vordringt, auf, sehr bald bilden sich aber Krystalle von reiner Harnsäure in wohlcharakterisirter Form aus (Figur 230). Stellt man mit einem Sediment von harnsaurem Natrium die Murexidreaction an, so muss dieselbe, wie bei jeder Harnsäureverbindung, gelingen.

Da sich das saure harnsaure Natrium nur schwer in Wasser löst, leichter übrigens in kochendem als in kaltem Wasser, so ist es erklär-

lich, dass dasselbe in allen concentrirten Harnen und vornehmlich nach dem Erkalten derselben theilweise als Bodensatz niederfällt. Man findet demnach dieses Sediment, und oft in Gesellschaft mit Harnsäure, nach reichlichen Schweissen, bei Gelenkrheumatismus, bei Stauungsharn und nach Krisen. Im letzteren Falle pflegten die alten Aerzte das Auftreten eines Sedimentum lateritium als etwas sehr Heil-



230.

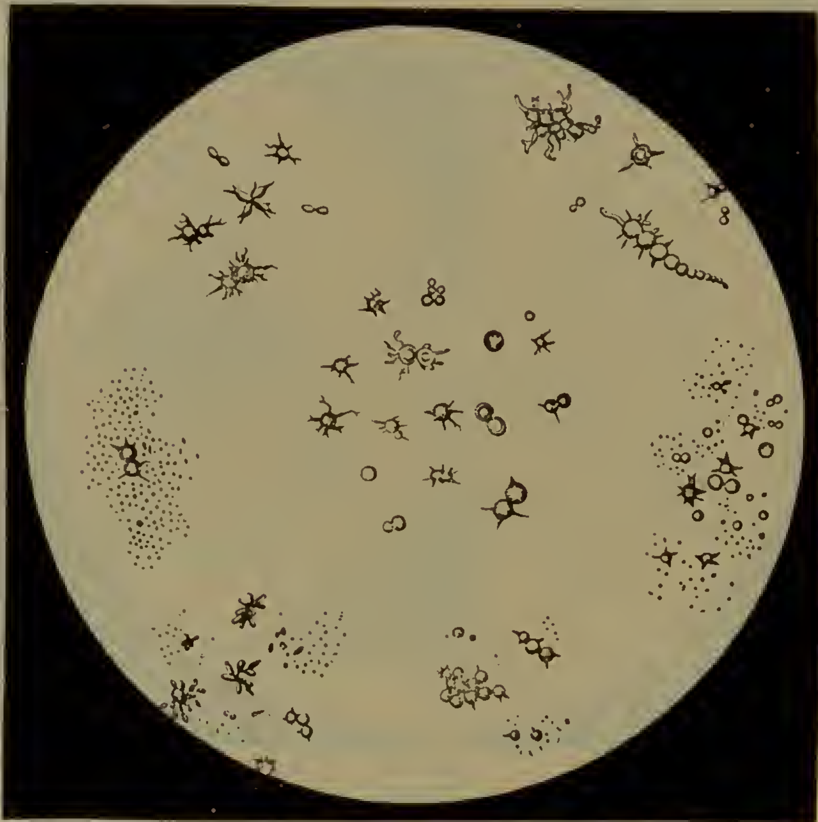
Harnsäurekrystalle
entstanden aus dem Sediment von Figur 229 nach Zusatz von Essigsäure.
Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

sames anzusehen, indem sie von der Anschauung ausgingen, dass man es hier mit dem Krankheitsstoffe, Materia peccans, zu thun habe, dessen sich der Körper während der Krise durch den Harn entledige.

Auch in allem Uebrigen stimmen die Ursachen für das Entstehen eines Sedimentes von saurem harnsaurem Natrium mit denjenigen für die Bildung eines Harnsäuresedimentes überein, was bei der engen Beziehung zwischen beiden Verbindungen nicht Wunder nehmen kann; man sieht es demnach im Fieberharne, bei Athmungsinsufficienz, bei Leukämie, in sauer gährendem Harne und bei Steinbildung auftreten.

Saures harnsaures Kalium und saurer harnsaurer Kalk

können neben dem harnsauren Natrium in dem Sedimentum lateritium vorkommen. Ihre Menge ist jedoch so gering, dass man sie ohne Fehler vernachlässigen darf. Es kommt noch hinzu, dass sie in ihrem Verhalten dem sauren harnsauren Natrium gleichen. Sie stellen amorphe Körnchen dar, lösen sich beim Erwärmen, desgleichen bei Zusatz von Essigsäure oder Salzsäure und lassen im letzteren Falle nach einiger



231.

Saures harnsaures Ammoniak
in verschiedenen Formen. Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

Zeit gut ausgebildete Krystalle der Harnsäure zum Vorscheine kommen. Die Murexidreaction kennzeichnet sie mit Sicherheit als Harnsäureverbindungen.

Saures harnsaures Ammoniak.

Saures harnsaures Ammoniak kommt fast ausnahmslos im alkalischen Harne vor, im sauren nur dann, wenn dieser in alkalischer Gährung begriffen ist. Im Vereine mit den Krystallen der phosphorsauren Ammoniakmagnesia bildet es dasjenige Sediment, welches dem alkalischen Harne das mikroskopische Gepräge giebt. Das saure harnsaure Ammoniak stellt schwärzliche oder bräunliche Kugeln dar, deren Ober-

fläche mit mehr oder minder langen und zahlreichen stacheligen Fortsätzen bedeckt ist. Durch die Anordnung, Zahl und Länge der Fortsätze entstehen sehr mannigfaltig aussehende Gebilde, welche man als Igel-, Morgenstern-, Stechapfel-, Rüben- oder Spinnen-Formen bezeichnet und selbst mit der Gestalt mehrwurzeliger Zähne verglichen hat (Figur 231). Mitunter liegen die Kugeln zu zweien und mehr hart neben einander. Eine seltenere Form besteht darin, dass das saure harnsaure Ammoniak keulenförmig oder bisquitförmig gebogene Körperchen bildet, welche gewöhnlich in kleinen Haufen bei einander liegen.

Beim Erwärmen lösen sich die Kugeln auf, fallen aber beim Erkalten wieder aus. Durch Zusatz von Salzsäure löst man sie gleichfalls auf, doch treten dann Krystalle von Harnsäure an ihre Stelle. Beim Hinzufügen von Kalilauge entwickeln sich aus ihnen Gasbläschen von frei gewordenem Ammoniak. Die Murexidreaction kommt ihnen natürlich in ungeschmälerter Weise zu.

c) Phosphorsaure Ammoniakmagnesia.

Phosphorsaure Ammoniakmagnesia, auch Tripelphosphat genannt, findet sich nur im alkalischen Harne. Sie kommt hier im Sediment im Vereine mit dem eben besprochenen sauren harnsauren Ammoniak und dem noch zu erwähnenden phosphorsauren Kalk vor. In schwach saurem Harne beobachtet man phosphorsaure Ammoniakmagnesia nur dann, wenn die alkalische Gährung in der Entwicklung ist.

Das graue oder grauweisse Sediment, welches im Harne mit alkalischer Harngährung nicht selten einen beträchtlichen Bodensatz bildet, besteht oft fast ausschliesslich aus den beiden genannten Verbindungen der Phosphorsäure. Beim Erhitzen lösen sich die Phosphate nicht auf, und es gelingt daher durch Filtration des erwärmten Harnes die Phosphate von dem sauren harnsauren Ammoniak, welches durch Wärme gelöst wird, zu trennen.

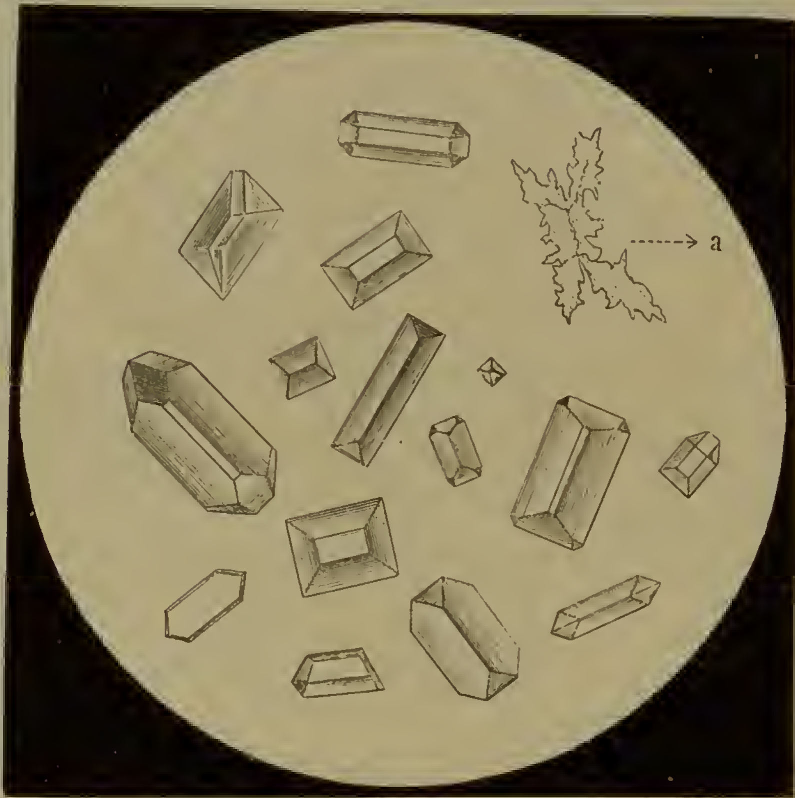
In einer stark sauren Flüssigkeit kann die phosphorsaure Ammoniakmagnesia (und ebenso der phosphorsaure Kalk) nicht ungelöst bleiben, und bei Zusatz von Essigsäure sieht man daher ihre leicht erkennbaren Krystallformen unter dem Mikroskope ausnahmslos zerfliessen. Dadurch wird ein sehr werthvolles Unterscheidungsmerkmal gegeben, um sie von den Krystallen des oxalsauren Kalkes zu trennen, welche den kleinen Formen des Tripelphosphates zum Verwechseln gleichen, sich aber in Essigsäure nicht auflösen.

Die Krystalle des Tripelphosphates erreichen nicht selten eine sehr bedeutende Länge, so dass sich ein Krystall bei einer 300fachen Vergrösserung über den grösseren Theil des Gesichtsfeldes hinziehen kann.

Sie stellen sehr mannichfaltige Combinationen des rhombischen Prismas dar, von welchen die sog. Sargdeckelform die bekannteste ist (Figur 232). Zuweilen beobachtet man unvollständig ausgebildete Krystalle, an welchen man jedoch die werdende Sargdeckelform bereits herauserkennen kann (Figur 232a).

d) Phosphorsaurer Kalk.

Phosphorsaurer Kalk stellt in der Regel kleine amorphe Körnchen dar, welche sich in unregelmässiger Vertheilung im Harne zer-



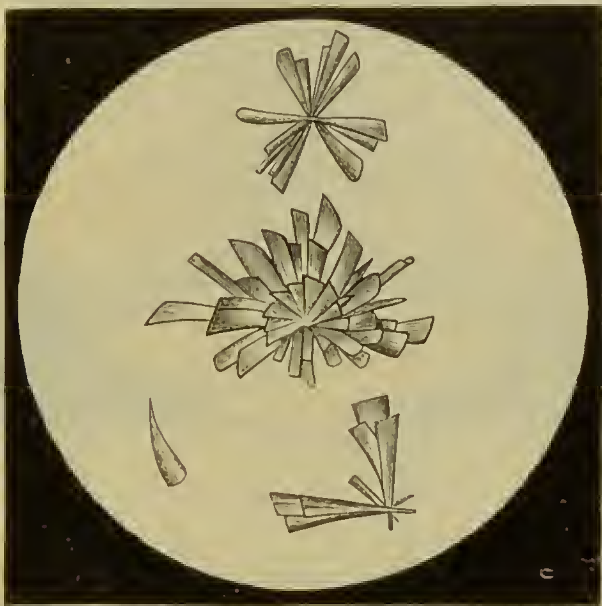
232.

Phosphorsaure Ammoniakmagnesia (Tripelphosphat) in den typischen und häufigsten Krystallformen aus alkalischem Menschenharne. Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

streut finden. Wenn sich diese Körnchen auch gleich den Uraten durch Essigsäure lösen, so lassen sie sich von ihnen dennoch leicht dadurch unterscheiden, dass sie bei Zusatz eines Tropfens heisen Wassers zum Präparat bestehen bleiben, während sich Urate hierdurch lösen. Man findet phosphorsauren Kalk im Harnsedimente nur dann, wenn der Harn alkalische Reaction besitzt oder in alkalischer Umsetzung begriffen ist.

Neutralen phosphorsauren Kalk trifft man in seltenen Fällen in gut ausgebildeten Krystallen an. Dieselben stellen spiessförmige oder keilartige Krystalle dar, welche haufenweise oder ro-

settenförmig derart bei einander liegen können, dass ihre Spitzen dem Centrum der Rosette zugekehrt sind (Figur 233). Man findet dieses krystallinische Sediment in Harnen, welche an phosphorsaurem Kalk besonders reich sind. Derartige Harne pflegen reichlich gelassen zu werden, zeichnen sich meist durch blasse Farbe aus und zeigen oft schwach saure Reaction, haben aber in Folge reichlich beige-



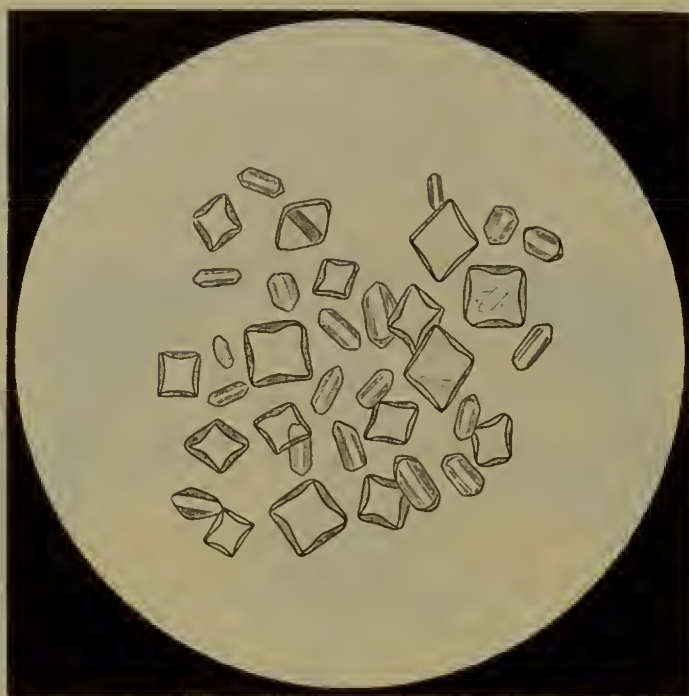
233.

Krystalle von neutralem phosphorsaurem Kalk, nach Ultzmann u. Hoffmann, Atlas d. Harnsedimente, Tafel XX, Figur 1.

mengten Schleimes grosse Neigung, in alkalische Gährung überzugehen. Man trifft sie zuweilen bei ganz gesunden Personen an.

e) Phosphorsaure Magnesia.

Basisch phosphorsaure Magnesia wurde im alkalischen Harne gefunden (Stein, Scherf), wie er mitunter von Personen mit Magenerweiterung entleert wird, wenn in Folge reichlichen Erbrechens der Körper an Säuren verarmt. Die Krystalle bilden längliche Tafeln mit schief aufgesetzter Endkante. An vielen ist die spitze Ecke durch eine neue Linie abgestumpft; auch Zwillingskrystalle kommen vor (vergl. Figur 234). In Essigsäure tritt Lösung ein. Um diese Krystalle leicht und sicher von Krystallen des Tripelphosphates und des phosphorsauren Kalkes zu unterscheiden, füge man zu einem Sedimente, welches alle drei Krystallformen enthält, eine 20procentige Lösung von kohlensaurem Ammonium hinzu. Tripelphosphat bleibt danach unverändert, basisch phosphorsaure Magnesia dagegen wird sofort verändert, indem ihre Ränder angefressen werden und die Oberfläche ein chagrinartig rauhes Aussehen annimmt, während der phosphorsaure Kalk ganz allmählich zerfällt.



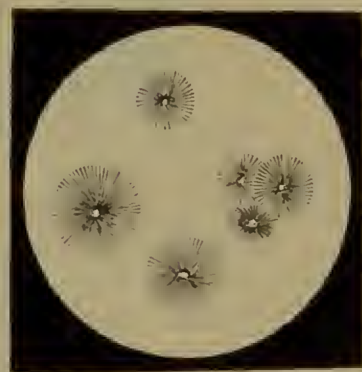
234.
Krystalle von basisch phosphorsaurer Magnesia. Nach v. Jaksch.

f) Kohlensaurer Kalk.

Kohlensaurer Kalk kommt nur selten im menschlichen Harnsediment vor, wird dagegen in reicher Menge von Herbivoren aus-



235.
Kohlensaurer Kalk. Vergrösserung 257 fach.



236.
Krystalle von kohlensaurem Kalk.
Sehr seltenes Sediment. Genaue Copie nach Golding Bird, Urinary deposits etc. London 1851, p. 303.

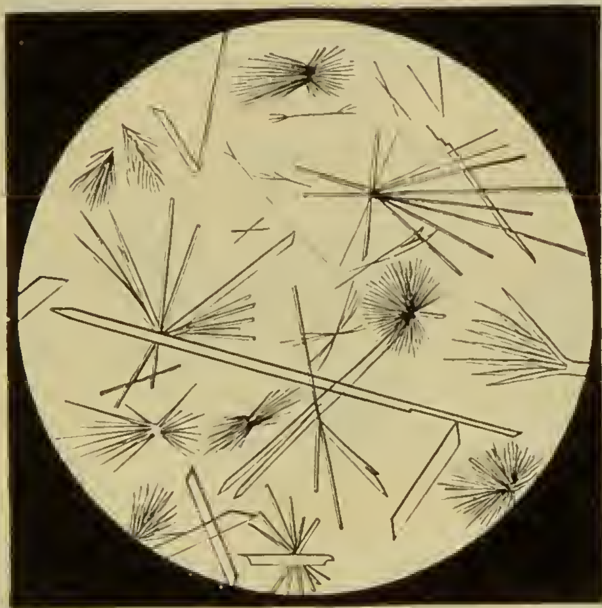
geschieden. Man kann ihn nur in alkalisch reagirendem Harne erwarten. Entweder bildet er mehr oder minder grobe

Körnchen oder er tritt in Gestalt von kugeligen Aggregaten auf, welche meist zu zwei (sog. dumb-bell Form) oder zu mehreren mit einander verschmolzen sind (Figur 235). Man erkennt ihn leicht daran, dass er sich bei Zusatz von Mineralsäuren auflöst, wobei es zur sichtbaren Entwicklung von Kohlensäurebläschen kommt.

Eine sehr seltene Form des kohlensauren Kalkes ist von Golding Bird beschrieben worden: nadelförmige dünne Prismen in sternförmiger Anordnung (Figur 236).

g) Schwefelsaurer Kalk.

Schwefelsaurer Kalk ist bisher nur zwei Male (Valentiner, Fürbringer) im Harnsediment gefunden worden. Er stellt lange



237.

Gypskrystalle aus dem Harnsediment.
Nach Fürbringer.

Prismen in Garben- und Rosettenform dar (Figur 237), welche durch Salpetersäure theilweise gelöst werden, dagegen bei Zusatz von Essigsäure oder Schwefelsäure unverändert bleiben.

h) Oxalsaurer Kalk.

Die Krystalle des oxalsauren Kalkes bieten eine sehr charakteristische und leicht erkennbare Form dar. In der Mehrzahl der Fälle erscheinen sie als scharfkantige, vollkommen durchsichtige und stark lichtbrechende Quadratoctaëder, welche man mit dem Aussehen von Briefcouverts verglichen hat (Figur 238). Sehr viel seltener findet man Krystalle, welche quadratische Säulen mit pyramidalen Endflächen darstellen (Figur 238a). Aber es werden auch Formen

beobachtet, welche eine dumb-bellartige Gestalt besitzen, oder die man auch mit dem Aussehen von zwei Nieren verglichen hat, welche ihre concaven Flächen einander zugewendet haben. Auch erscheint die Oberfläche dieser Krystalle gewöhnlich leicht gestreift (Figur 238 b). Am seltensten dürften bisquitförmige Krystalle des oxalsauren Kalkes beobachtet werden, welche mitunter einen kernartigen Körper in ihrer Mitte erkennen lassen (Figur 238 c).

Eine Verwechslung der verschiedenen Formen mit anderen Krystallen kann, soweit es sich um ihr Auftreten im Harne handelt, kaum



238.

Krystalle des oxalsauren Kalkes aus menschlichem Harne. Vergrösserung 275 fach. (Eigene Beobachtung.)

vorkommen. Höchstens dürfte mitunter die Briefcouvertform für kleine Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia gehalten werden. Eine einfache mikrochemische Reaction schliesst jedoch jeden Irrthum aus. Man setze nämlich zu den fraglichen Krystallen Essigsäure hinzu: lösen sie sich auf, so hat man es mit Tripelphosphaten zu thun, bleiben sie unversehrt, so sind die Krystalle oxalsaurer Kalk.

Oxalsaurer Kalk findet sich in der Regel nur in saurem Harn. Sehr häufig schlägt er sich im Vereine mit Harnsäurekrystallen bei der sauren Harngährung im Bodensatze nieder. Selbstverständlich ist

es, dass man ein Sediment von oxalsaurem Kalk in allen jenen Fällen voraussetzen darf, in welchen es sich um eine vermehrte Bildung und Ausscheidung von Oxalsäure handelt. Dieselbe wird bei folgenden Zuständen gesehen:

1. Nach dem Genusse gewisser Pflanzen, welche Oxalsäure enthalten (Oxalis acetosella, Sauerampfer, Radix Rhei, Radix Gentianae u. s. f.).

2. Nach dem Genusse von kohlensäurehaltigen Getränken (Sodawasser, kohlensäurehaltige Mineralbrunnen, Champagner).

3. Nach dem Genusse von doppeltkohlensauren und pflanzensauren Salzen (Natrium bicarbonicum, Kalium bitartaricum u. s. w.).

4. Nach dem übermässigen Genusse von Zucker.

5. Bei Icterus catarrhalis (Schultzen) und Diabetes mellitus.

6. Bei Zuständen von Athmungsinsufficienz.

7. In der Reconvalescenz nach schweren Krankheiten, besonders nach Typhus.

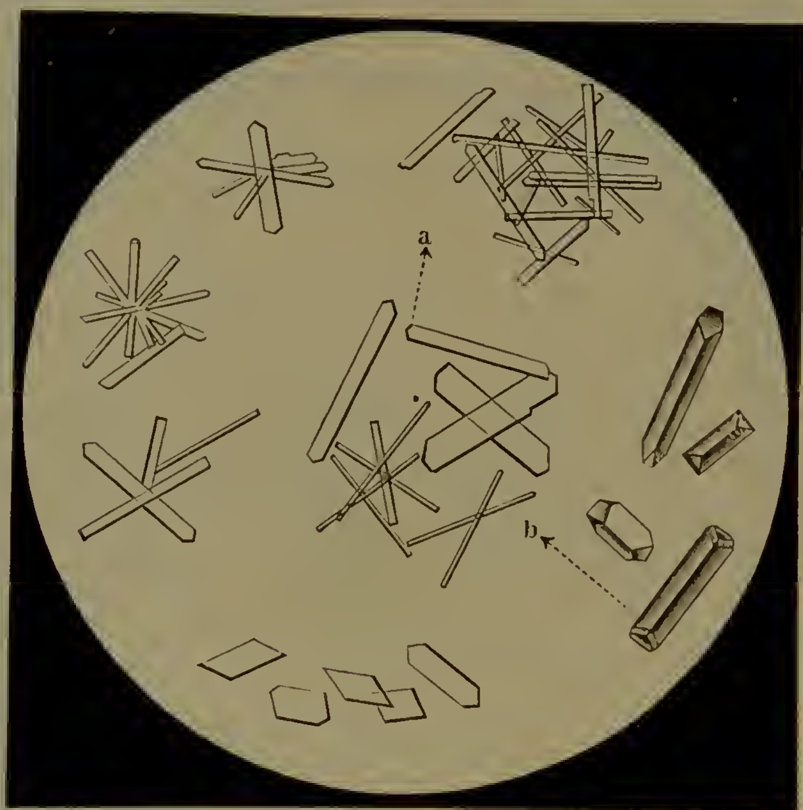
8. Unter dem Namen Oxalurie haben namentlich englische Aerzte eine besondere Krankheit beschrieben, welche mit sehr grossen Gefahren verknüpft sein kann. Sie ist vornehmlich gekennzeichnet durch vermehrte Bildung und Ausscheidung von Oxalsäure, respective von oxalsaurem Kalk. Sie soll vornehmlich Männer befallen, welche den Genüssen der Tafel in überreicher Weise ergeben sind, sich trotzdem aber wenig Bewegung machen und zu Arthritis urica prädisponirt sind. Auf eine eingehende Schilderung der Krankheitserscheinungen können wir uns an dieser Stelle nicht einlassen. Es möge daher die Bemerkung genügen, dass man mitunter die bedenklichen Gefahren des Leidens dadurch hat abwenden können, dass man die Kranken auf eine vernünftige und geschmälerte Kost setzte und sie sich viel in frischer Luft bewegen liess. Jede erhebliche und andauernde Ausscheidung von oxalsaurem Kalk bringt naturgemäss die grosse Gefahr von Steinbildung mit sich.

i) Hippursäure.

Wenn sich auch Hippursäure in jedem menschlichen Harne gelöst findet, so wird sie in krystallinischer Form doch nur ausnahmsweise im Harnsedimente beobachtet. Sie stellt unter dem Mikroskope rhombische Prismen dar, welche mitunter nadelförmig schmal sind und haufenweise oder sternförmig bei einander liegen (Figur 239). Nicht selten laufen die Enden dieser Prismen in zwei oder vier Flächen aus (Figur 239a). Man könnte solche Krystalle zuweilen mit Harnsäure verwechseln, wenn nicht die Murexidreaction an ihnen vollständig fehlschlüge. Mitunter bekommt man es auch mit vierseitigen Säulen zu thun, und es treten dabei Formen auf, welche voll-

kommen denen der phosphorsauren Ammoniakmagnesia gleichen (Figur 239 b). Ein dem mikroskopischen Präparate zugefügtes Tröpfchen Salzsäure stellt die Differentialdiagnose sofort klar, denn eine Auflösung der Krystalle beweist, dass man es mit phosphorsaurer Ammoniakmagnesia zu thun hat, andernfalls hat man Krystalle der Hippursäure vor sich.

Bedingungen, welche eine vermehrte Bildung und Ausscheidung von Hippursäure veranlassen, und unter denen man am ehesten ein Sediment von Hippursäure zu erwarten hätte, sind folgende:



239.

Hippursäure.
Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

1. Der Genuss der meisten aromatischen Säuren (Benzoësäure, Chinasäure, Salicylsäure, Zimmtsäure u. s. f.).

2. Der Genuss gewisser Pflanzen und Früchte, welche an derartigen Säuren reich sind, z. B. von Pflaumen, Preisselbeeren, Multerbeeren u. s. f.

3. Im Fieberharn und bei Diabetes mellitus soll eine vermehrte Ausscheidung von Hippursäure vorkommen.

k) Cystin.

Im normalen Harne wird Cystin nicht gefunden. Unter pathologischen Verhältnissen trifft man es in dem Harnsedimente dann an, wenn Cystinsteine in den harnleitenden Wegen bestehen. Jedoch

muss man daran festhalten, dass Cystinurie mitunter unabhängig von jeder Steinbildung als ein selbstständiges Leiden auftritt. Man hat gemeint, dass im letzteren Falle eine Störung in der Gallenausscheidung die Ursache für die Cystinurie abgeben könnte, doch sind die bezüglichen Beobachtungen noch zu spärlich und lückenhaft, als dass man diese Anschauung für mehr als eine Hypothese ansehen darf.

Cystin zeigt sich im Harnsediment fast ausnahmslos in regelmässigen *sechsseitigen Tafeln*, welche unter dem Mikroskop leicht zu erkennen sind (Figur 240). Nicht selten liegen mehrere Tafeln auf einander, wobei von einem grossen Krystalle die Unterlage gebildet werden kann, auf welcher zahlreiche und an Grösse regelmässig abnehmende Krystalle zu liegen kommen, die sich theilweise dachziegelförmig decken (Figur 240). Harne, welche reichlich Cystin enthalten, zeichnen sich gewöhnlich durch blasse Farbe und Neigung zur alkalischen Zersetzung aus. Beim Faulen entwickelt der Harn mitunter einen *Geruch nach Schwefelwasserstoff*, weil das Cystin eine sehr schwefelreiche Substanz ist.



240.
Cystinkrystalle.
Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

Verwechslungen des Cystins können vorkommen mit den sechsseitigen Tafeln der Harnsäure, doch tritt eine *Lösung von Cystinkrystallen durch Salzsäure* ein, während Harnsäure dadurch nicht verändert wird. Auch *Zusatz von Ammoniak bringt die Krystalle des Cystins zum Schwinden*, während die Harnsäure bestehen bleibt. Vor Allem aber lässt die Murexidreaction bei Cystinkrystallen ganz im Stiche, denn wenn auch Cystin *beim Erwärmen mit Salpetersäure eine rothbraune Masse* bildet, so bleibt bei Zusatz von Ammoniak die Murexidfarbe aus. Eine Verwechslung mit harnsauren Salzen ist nicht gut möglich, denn abgesehen davon, dass die Krystallformen nicht übereinstimmen, so kommt noch hinzu, dass sich harnsaure Salze beim Erwärmen lösen, während sich *Cystin in kochendem Wasser nicht löst*. Ebenso einfach gestaltet sich die Differentialdiagnose zwischen Cystinkrystallen und Krystallbildungen der Phosphate, denn letztere werden durch Essigsäure aufgelöst, während *Cystinkrystalle in Essigsäure unlöslich* sind.

l) Leucin und Tyrosin.

Gleich dem Cystin stellen auch Leucin und Tyrosin Substanzen dar, welche im Harne eines gesunden Menschen nicht vorkommen. Am reichlichsten werden beide Stoffe im Harn bei acuter gelber Leberatrophie angetroffen, doch sind sie auch bei Phosphorvergiftung und im Harne von Typhösen und Blatternkranken und angeblich bei Leukämie (Prus) nachgewiesen worden. In der Mehrzahl der Fälle sind beide Substanzen im Harne gelöst; zu einer spontanen Ausscheidung als Sediment kommt es begreiflicherweise nur



241.

Leucin und Tyrosin.
aus dem Harne einer an acuter gelber Leberatrophie leidenden Frau.
Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

dann, wenn sie besonders reich an Menge im Harne vorhanden sind, am häufigsten bei acuter gelber Leberatrophie. Jedoch muss bemerkt werden, dass man oft nur Tyrosin in dem grünlich-gelben Bodensatze eines icterischen Harnes auffinden kann, während Leucin erst nach vorausgegangenem Verdunsten des Harnes oder nach feinerer chemischen Behandlung zum Vorscheine kommt.

Das Tyrosin stellt sich, spontan abgeschieden, in Form feiner Nadeln dar, welche sehr oft zu kugeligen Conglomeraten zusammengeballt und durch mitgerissenes Pigment gelb, bräunlich oder grünlich verfärbt sind (Figur 241 a).

Das Leucin scheidet sich in Kugeln mit concentrischer Schichtung ab, an welchen radiäre Streifungen nicht selten zu erkennen sind (Figur 241 b).

m) Xanthin.

Xanthin ist erst ein einziges Mal im Harnsediment beobachtet worden (Bence Jones). Der Harn stammte von einem Kranken, welcher bereits mehrere Jahre an Erscheinungen von Nierensteinkolik gelitten hatte. Die Krystalle zeigten wetzsteinförmige Gestalt, welche



242.

Harnsediment von Xanthinkrystallen.
Copie nach einer Abbildung von Bence Jones. Vergl.: Journal of the Chemical Society of London. Vol. XV, 1862, p. 79.

eine Verwechslung mit Harnsäurekrystallen sehr nahe legte (Figur 242). Da sich aber das Sediment beim Erhitzen vollständig löste, so konnte es nicht von Harnsäurekrystallen gebildet sein. Durch genauere Verfolgung mannichfaltiger Reactionen wies Bence Jones seine wirkliche Natur nach.

n) Harnindigo.

Bei Zuständen von vermehrter Ausscheidung von Harnindican kann dasselbe, namentlich wenn der Harn in Zersetzung übergegangen ist und sich dabei das Indican in Indigoblau umgewandelt hat, als ein blaues Pulver im Sediment spontan ausfallen. Die in der Regel spiessförmigen Krystalle lassen schon um ihrer Farbe willen eine Verwechslung nicht gut zu und bedürfen dementsprechend keiner ausführlichen Beschreibung.

o) Hämatoidinkrystalle.

Obschon Blutungen aus den Nieren und den harnleitenden Wegen häufige Vorkommnisse sind, so hat man bisher das Auftreten von Blutkrystallen im Harnsedimente doch zu den Ausnahmeerscheinungen gerechnet. Es scheint, als ob in der Regel das Blut zu schnell fortgeschafft würde, als dass es zur Auskrystallisation des Blutfarbstoffes kommen könnte. Von dem Blasenkrebs giebt Ultzmann an, dass das Auftreten von Hämatoidinkrystallen in den mit dem Harne entleerten nekrotischen Fetzen des krebsigen Zottengewebes von diagnostischer Bedeutung ist. Natürlich kann es Niemandem in den

Sinn kommen, auf dieses Zeichen allein die Diagnose stellen zu wollen. Wie falsch dies wäre, beweist eine Beobachtung von Ebstein, in welcher es sich um einen in die Harnwege durchgebrochenen Nierenabscess handelte, bei welchem im Harnsediment sehr zahlreiche Hämatoidinkrystalle in Nadel- und Tafelform gefunden wurden (Figur 243). Auch bei acuter Nephritis, namentlich wenn sich



243.

Hämatoidinkrystalle und Fettnadeln im Harnsediment. Nach Ebstein (Deutsches Arch. f. klin. Med. Band XXIII).

selbige nach Infectionskrankheiten entwickelt hat, kommen nicht zu selten feine Nadeln von Hämatoidin vor (Fritz). Meist haften sie den zelligen Bestandtheilen des Sedimentes an, auf welchen sie in Form von Büscheln oder Garben liegen. Form und namentlich Farbe der Krystalle dürften eine Verwechslung mit anderen Körpern unmöglich machen.

p) Bilirubinkrystalle.

Bei ikterischen Neugeborenen und vereinzelt auch bei hochgradigem Ikterus von Erwachsenen sind Bilirubinkrystalle im Harnsediment beobachtet worden.

q) Fettkrystalle.

Bei Lipurie kann es, wenn der Harn einige Zeit gestanden hat, zur Gerinnung der ursprünglich klaren Fetttröpfchen kommen. Ma-

kroskopisch nehmen dieselben alsdann ein undurchsichtiges, talgartiges Aussehen an. Untersucht man diese Dinge unter dem Mikroskop, so findet man zierliche und oft leicht geschwungene Fettnadeln, welche in meist sternförmiger Anordnung und grosser Anzahl vorhanden zu sein pflegen (Figur 243).

r) Cholesterin.

Bei Lipurie soll der Harn zuweilen Cholesterintafeln im Sediment enthalten. Die grossen durchsichtigen rhombischen Tafeln besitzen eine so charakteristische Form, dass man sie leicht erkennen kann. Auf Zusatz von Jod und Schwefelsäure nehmen sie nach einander eine carminrothe, violette, grüne und blaue Farbe an.

s) Melanin.

Bei Melanämie hat man mehrfach im Harnsediment Ausscheidungen von schwarzen oder bräunlichen Pigmentmassen gefunden. Neuerdings hat Basch eine derartige Beobachtung beschrieben, in welcher sich im Harne zellenartige Schollen zeigten, die mit feinkörnigem dunkelbräunlichem Pigmente bedeckt waren.

Organische Sedimente.

a) Schleim, Mucin (Nucleoalbumin).

Der Harn jedes gesunden Menschen enthält Schleim, welcher sich dem Secrete der Nieren beigesellt, während es die harnleitenden Wege passirt. Unmittelbar nach der Entleerung des Harnes sind die beigemischten Schleimmassen nicht sichtbar; erst dann, wenn der Harn einige Zeit ruhig gestanden hat, senken sie sich unter der Gestalt der mehrfach erwähnten Nubecula zu Boden nieder. Gewöhnlich ist die Nubecula bei Frauen umfangreicher als bei Männern, weil sich bei ersteren während der Entleerung noch Schleimmengen aus der Scheide dem Harne beimischen. In abnormer Weise vermehrt findet man das Mucin im Harne bei allen Entzündungszuständen, welche die Schleimhaut der harnleitenden Wege betroffen haben, und auch von fieberhaften Krankheiten wird angegeben, dass sie eine vermehrte Schleimabsonderung in den harnleitenden Wegen veranlassen.

Das Mucin befindet sich keineswegs im gelösten Zustande im Harne; man kann es dementsprechend aus dem Harne entfernen, wenn man ihn filtrirt. Lässt man die auf dem Filter zurückgehaltenen Schleimmassen trocken werden, so stellen sie einen glatten, glänzenden, leicht brüchigen, firnissartigen Ueberzug dar. Wenn die Schleimmengen sehr beträchtlich sind, so kann die Filtration des Harnes sehr

lange Zeit erfordern, weil das Mucin zum Theil die Poren des Filters verstopft und verlegt.

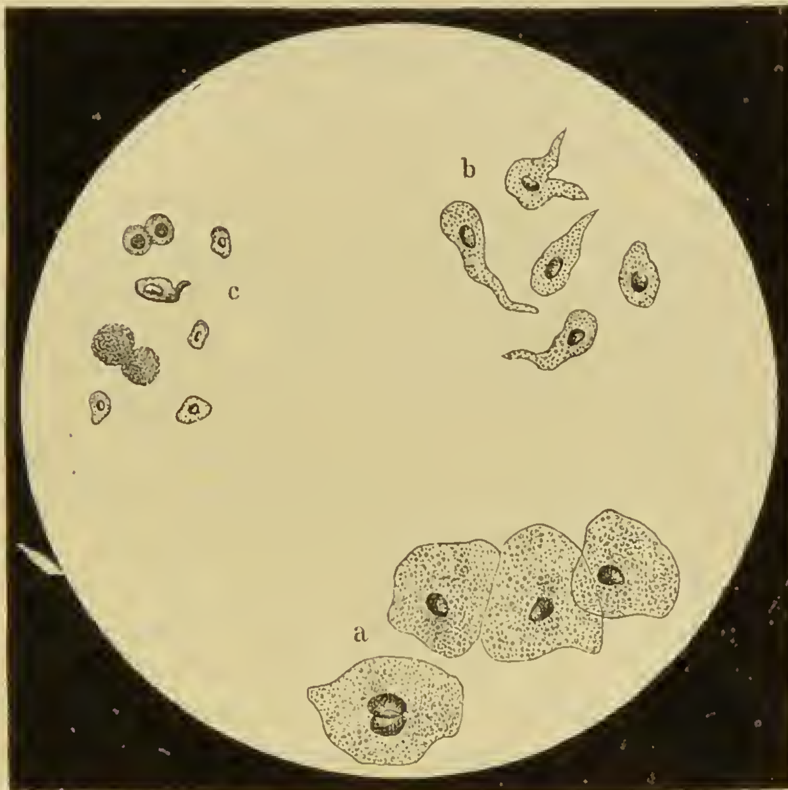
Wenn man Theile einer Nubecula mikroskopisch untersucht, so kann man oft keine morphotischen Elemente in ihr erkennen. Nur dann, wenn das Wölkchen eine besondere Dichtigkeit besitzt, findet man bei genügend starker Vergrösserung und nicht zu hellem Gesichtsfelde locker geordnete feine Fädchen und Körnchen, welche offenbar auf Schleimstoff zu beziehen sind. In Harnen, welche stark sauer sind, vorzüglich in Fieberharnen und in solchen, welche sich im Zustande der sauren Harngährung befinden, schlägt sich das Mucin nicht selten in Gestalt von streifenförmigen oder bandartigen Gerinnseln nieder. Haben sich zu gleicher Zeit Urate ausgeschieden, so lagern sich diese in Form von feinen, glänzenden Körnchen längs der Ränder oder auf der Oberfläche dieser Schleimgerinnsel ab. Dadurch können Bilder entstehen, welche an hyaline mit Fetttröpfchen besetzte oder an grob granulirte Nierencylinder erinnern und für einen wenig erfahrenen Untersucher eine ergiebige Quelle für grobe Irrthümer abgeben (Figur 228 a), doch haben Mucingerinnungen in der Regel einen unregelmässigen und ungleich stark ausgesprochenen Contour und machen auch nicht den Eindruck von soliden Bildungen. Zudem wird man bei Zusatz von Essigsäure oder Salzsäure die vermeintlichen Granula sich auflösen und an ihrer Stelle Harnsäurekrystalle auftreten sehen.

b) Epithelzellen.

Epithelzellen aus den harnleitenden Wegen, namentlich aus der Blase und Harnröhre, bei Frauen auch aus der Scheide, werden in geringer Zahl fast in jedem Harne angetroffen. Bei der mikroskopischen Untersuchung eines Wölkchens finden sie sich in den Schleimmassen sparsam vertheilt. Es scheint als ob in ähnlicher Weise wie auf der äusseren Haut und auf der Schleimhaut der Mundhöhle so auch an den Epithelien der harnleitenden Wege ein beständiger und allmählicher Abstossungsprocess der ältesten Epithelzellen stattfindet, an deren Stelle von den unteren Epithelschichten aus jüngere Elemente hinaufrücken. Man findet demnach fast ausnahmslos im gesunden Harne grosse, rundliche oder vieleckige, mit einem Kerne versehene Pflasterzellen, wie sie den obersten Schichten des Epithellagers innerhalb der harnleitenden Wege eigenthümlich sind (Figur 244 a).

Bekanntlich weichen in der Gestalt die mittleren und unteren Schichten des Epithels an den genannten Orten von denjenigen der zu oberst gelegenen Epithelzellen sehr erheblich ab. Man hat es hier mit derjenigen Form von Epithel zu thun, welche man auch als Uebergangsepithel zu bezeichnen pflegt. Die Epithelzellen der mittleren

Schicht sind ausgezeichnet durch sehr lange Fortsätze, welche sie nach aussen und zwischen die Epithelzellen der untersten Schicht aussenden (Figur 244 b). Man hat daher auch ihre Gestalt als geschwänzt oder keulenförmig bezeichnet. Die unterste Schicht endlich besteht aus Zellen, welche eine rundliche oder ovale Gestalt besitzen und entweder fortsatzlos sind oder einen, mitunter auch zwei kurze und spitz auslaufende Fortsätze ausschicken (Figur 244 b).



244.

Epithelzellen aus Harnsediment.
a Pflasterepithelzellen der Blase aus den obersten Schichten. b Dieselben aus den mittleren und unteren Schichten. c Epithelzellen aus den Harncanälchen.
Vergrösserung 275 fach.

Treten in einem Harnsediment Zellen aus der mittleren und unteren Epithelschicht auf, so hat man es gewöhnlich mit einer abnorm reichlichen Mauserung der Epithelien zu thun, und selbstverständlich ist es, dass man unter solchen Umständen die Epithelzellen der obersten Schicht ganz besonders zahlreich antrifft. Alle Entzündungszustände innerhalb der harnleitenden Wege pflegen mit einer abnorm lebhaften Abstossung der Epithelien verbunden zu sein.

Im Allgemeinen wird es nicht schwer sein, sich darüber zu entscheiden, auf welche Schichten man vorgefundene Epithelien zu beziehen hat. Schwierigkeiten stossen nur dann auf, wenn der Harn

in Zersetzung übergegangen ist und die Zellen durch Aufblähung in ihrer Gestalt wesentlich verändert hat. Dagegen ist es fast immer unmöglich, den Ort, an welchem die Epithelzellen losgestossen wurden, mit Sicherheit zu bestimmen, denn es gleichen die Epithelzellen innerhalb der verschiedenen Abschnitte der harnleitenden Wege einander so sehr, dass auch der geübteste Mikroskopiker in Verlegenheit kommen wird, sich mit Ausschluss jeden Irrthumes über die Ursprungsstelle auszusprechen. Man ist daher im Wesentlichen auf die klinischen Erscheinungen angewiesen, wenn man sich darüber ein Urtheil erlauben will, ob aufgefundene Epithelien aus dem Nierenbecken, aus den Harnleitern, aus der Blase oder aus den tiefsten Abschnitten der harnleitenden Wege herrühren.

Epithelien aus der Niere, also aus den Harncanälchen, kommen im gesunden Harne kaum vor. Ihr Auftreten beweist fast ausnahmslos, dass man es mit entzündlichen Veränderungen in den Nieren zu thun hat. Nierenepithelien stellen sich als kleine rundliche oder rundlich-eckige Zellen dar, deren Körper mehr oder minder fein granulirt ist und einen grossen, mit einem glänzenden Doppelcontour versehenen Kern besitzt (Figur 244c). Je höher die Abschnitte der Harncanälchen liegen, aus welchen die Epithelzellen losgestossen wurden, um so mehr füllt der Kern den Umfang der Zelle aus.

Auf eine feinere Differentialdiagnose, welchen bestimmten Abschnitten der Harncanälchen aufgefundene Epithelien zugehören, lässt man sich am besten nicht ein. Der Harn bringt an diesen zarten Zellen zu leicht Veränderungen hervor, als dass man hier noch an eine Sicherheit in der Diagnose denken könnte. Es kommt noch hinzu, dass eine solche Diagnose, selbst wenn sie immer möglich wäre, nur untergeordneten Werth besitzt, denn es pflegen Entzündungszustände in den Nieren doch nur selten auf bestimmte und eng begrenzte Abschnitte der Harncanälchen beschränkt zu sein.

Haben sich Zustände von Verfettung in den Nieren ausgebildet, so treten auch in den abgestossenen Epithelien kleine, glänzende Fettkörnchen auf, woher bei reichlicher Ansammlung derselben die Epithelzellen das Aussehen von Fettkörnchenzellen annehmen.

Bei der amyloiden Degeneration der Nieren betheiligen sich unter Umständen auch die Epithelien der Harncanälchen an dem Entartungsprocesse, und wenn dieselben mit dem Harne entleert werden, so kann man bereits während des Lebens an ihnen Amyloidentartung nachweisen, indem sie sich durch Jodlösung mahagonibraun, durch Jod und Schwefelsäure blau-violett färben.

c) Rundzellen.

Vereinzelte Schleim- und Eiterkörperchen pflegt jeder normale Harn zu enthalten. Man trifft dieselben nicht selten neben sparsamen Epithelzellen bei mikroskopischer Durchmusterung der Nubecula an. Ihre Menge nimmt zu, sobald Entzündungen im uropoëtischen Apparate zur Ausbildung gelangt sind, oder wenn Abscesse aus der Nachbarschaft in die Harnwege durchbrechen. Dabei kann ihre Zahl so erheblich anwachsen, dass sie einen sehr umfangreichen Bodensatz von meist grauer Farbe und flockiger Beschaffenheit darstellen. Ihr übermässig reiches Auftreten giebt eine Prädisposition dafür ab, dass der Harn in alkalische Zersetzung übergeht. Diese Veränderung hat meist zur Folge, dass wegen Quellung der Eiterkörperchen der Bodensatz eine viscide und fadenziehende Consistenz annimmt.

Nach neueren Untersuchungen von Malerba & Sauna-Solaris sollen an dieser Verschleimung des Harnes ganz bestimmte Bacterien betheiligt sein, welche die genannten Verfasser als Gliscrobacterium s. Bacterium gliscrogenum getauft haben.

Man hat früher scharf zwischen Schleim- und Eiterkörperchen zu unterscheiden versucht. Ein solcher Unterschied besteht jedoch weder morphologisch noch prinzipiell, und man hat wohl zweifelsohne beide Formen hauptsächlich für ausgewanderte farblose Blutkörperchen anzusehen. Bekanntlich stellen sie im Ruhezustande runde granulirte Zellen dar, an welchen man oft ohne besondere Hilfsmittel Kerne nicht erkennen kann. In sehr verdünnten Harnen und in solchen, welche längere Zeit und namentlich in warmer Temperatur gestanden haben, quellen die farblosen Blutkörperchen nicht selten auf und es treten Hohlräume in ihnen auf, zwischen welchen die Zellensubstanz homogen und leicht glänzend erscheint. Auch im alkalisch zersetzten Harne quellen die Eiterkörperchen auf und büssen ihr stark granulirtes undurchsichtiges Aussehen theilweise ein. Bei Zusatz von Essigsäure werden sie so durchsichtig, dass ihre mehrfachen Kerne leicht zu erkennen sind.

Bei Blasenkatarrh zeigen die Eiterkörperchen mitunter lebhafte amöboide Bewegungen, welche bis zu drei Tagen nach der Entleerung des Harnes anhalten und sowohl bei saurer als auch bei neutraler und alkalischer Reaction des Harnes auftreten (Munk, Michelson). Durch Erwärmung werden die amöboiden Bewegungen ein wenig lebhafter. Man muss daher annehmen, dass der Harn beim Blasenkatarrh die Eigenthümlichkeit besitzt, amöboide Bewegungen anzuregen und vielleicht die Lebensfähigkeit der farblosen Blutkörperchen ganz ausserordentlich lang zu erhalten.

d) Rothe Blutkörperchen.

Das Auftreten von rothen Blutkörperchen im Harnsediment deutet immer auf krankhafte Zustände des Harnapparates hin. Man erkennt sie leicht an ihrer charakteristischen runden biconcaven Form. Ihre gelbliche Farbe pflegt gewöhnlich etwas blasser zu sein als an Blutkörperchen, welche dem Blute unmittelbar entnommen sind. Fast ausnahmslos sind die rothen Blutkörperchen im Harnsediment vertheilt und zerstreut; eine Anordnung in der s. g. Geldrollenform ist nur dann zu erwarten, wenn es sich um umfangreiche frische Blutungen aus der Blase handelt, welche dann auch zur Bildung von Blutgerinnseln führen können.

In einem Harne, welcher normale Zusammensetzung besitzt, erhält sich die Gestalt der Blutkörperchen oft sehr lange in unveränderter Weise, zeigt aber der Harn in Concentration oder Reaction Abweichungen, so pflegt darunter auch die Form der rothen Blutkörperchen erheblich zu leiden. Wenn ein bluthaltiger Harn zu lange Zeit gestanden hat, so verlieren die rothen Blutkörperchen ihren Farbstoff, und es bleibt von ihnen nur das ungefärbte Stroma übrig. Dasselbe ist in der ersten Zeit noch leicht und deutlich als farblose, doppelt contourirte Scheibe zu erkennen, wird aber allmählich so durchsichtig (s. g. Schatten) dass man es nur nach vorausgegangener Färbung, beispielsweise mit verdünnter Jodlösung, nachweisen kann, und löst sich schliesslich in dem Harnwasser vollkommen auf. Dieses allmähliche Auslaugen der rothen Blutkörperchen tritt schneller ein und wird bereits in frisch gelassenen Harnen beobachtet, wenn dieselben sehr verdünnt und wasserreich sind. Jedoch übt die geringe Concentration des Harnes oft noch einen anderen Einfluss auf die Form der rothen Blutkörperchen aus. Sie behalten zwar ihren Farbstoff, verlieren aber die centrale Depression, werden kugelförmig und nehmen, wie sich von selbst versteht, in ihrem Durchmesser etwas ab. Auf diese Weise bekommt man rothe Blutkörperchen zu Gesicht, welche man auch als Mikrocyten bezeichnet hat.

Bereits vor vielen Jahren hat Kölliker nachgewiesen, dass concentrirte Harnstofflösungen auf rothe Blutkörperchen den eigenthümlichen Einfluss ausüben, dass sie kleine Fortsätze aussenden, welche sich allmählich von der Mutterzelle abtrennen, so dass dieselbe in eine mehr oder minder grosse Zahl von gefärbten kugeligen Körperchen zerfällt. Bei frischen Nierenblutungen gelingt es mitunter, derartige Veränderungen direct an den Blutkörperchen des bluthaltigen Harnes zu beobachten, und es kann sich ereignen, dass sich die rothen Blutkörperchen zum Theil in so feine Körnchen gefärbter Substanz aufgelöst haben, dass dieselben gerade an der Grenze des Sichtbaren stehen. Wir lernen also hierin einen zweiten Bildungsmodus für

mikrocytenartige Elemente im bluthaltigen Harne kennen, welche hier, da man es nicht mit vorgebildeten Formen, sondern mit Kunstprodukten zu thun hat, als Pseudomikrocyten des Harnes bezeichnet werden mögen.

Ein sehr anziehendes Schauspiel kommt dann zu Stande, wenn sich die Abschnürung an den rothen Blutkörperchen erst nach der Entleerung des Harnes unter den Augen des Beobachters vollzieht; Friedreich hat auf dasselbe zuerst aufmerksam gemacht. Man sieht, dass die rothen biconcaven Blutkörperchen kleine Fortsätze ausschicken, an anderen Stellen ausgestreckte Fortsätze wieder einziehen, dass die Fortsätze am Ende knopfförmig anschwellen, und dass sich schliesslich die knopfförmigen Anschwellungen von Blutkörperchen abtrennen und loslösen. Diese amöboiden Bewegungen und Theilungen der rothen Blutkörperchen können sich bis über einen Tag lang nach der Entleerung des Harnes erhalten. Die Beobachtung beansprucht ein aufmerksames Auge, hat man sie aber erst einmal erfasst, so wird man über den schnellen Formenwechsel mit Recht erstaunt sein. Friedreich hat die Vermuthung ausgesprochen, dass die beschriebenen Erscheinungen nur bei Nierenblutungen vorkommen und möglicherweise für die Differentialdiagnose zu verwerthen wären. Ich habe dieselben bis jetzt fünf Male beobachtet, ebenfalls nur bei Nierenblutungen und immer nur während der Sommermonate.

Eine sehr grosse Dichtigkeit des Harnes erkennt man an den rothen Blutkörperchen mitunter daran, dass dieselben schrumpfen, auf ihrer Oberfläche zahlreiche Zacken und Fortsätze aussenden und in die oft beschriebene und allgemein bekannte Stechapfelform übergehen.

Verfällt ein Harn der alkalischen Zersetzung, so werden die rothen Blutkörperchen in kurzer Zeit zu Grunde gerichtet.

e) Harn- oder Nierencylinder.

Unter Harn- oder Nierencylindern versteht man eigenthümlich cylindrisch geformte solide längliche Gebilde, welche, wie ihr Name andeutet, in den Harncanälchen ihren Ursprung finden. Nur die s. g. Epithelialschläuche stellen hohle, schlauchförmige Elemente dar, besitzen aber bei Alledem dieselbe Bedeutung und den gleichen Ursprungsort wie die soliden Nierencylinder.

In der Regel findet man Nierencylinder im Harne nur dann, wenn zu gleicher Zeit Albuminurie besteht. Auf jeden Fall stellen sie ein pathologisches Vorkommniss dar, beweisen mit Sicherheit, dass krankhafte Vorgänge innerhalb der Nieren statthaben, und sind das untrüglichste Zeichen dafür, dass man es mit einer renalen Albuminurie zu thun hat. Fälle, in welchen Nierencylinder für längere Zeit durch den Harn ausgeschieden werden, ohne dass es zu Albuminurie kommt, ge-

hören zu den Seltenheiten, doch habe ich einen jungen Menschen an einer im Gefolge von acutem Gelenkrheumatismus entstandenen umfangreichen exsudativen Pericarditis behandelt, bei welchem über eine Woche lang zahlreiche hyaline und granulirte Cylinder ausgeschieden wurden, ohne dass der Harn Eiweiss enthielt. Dabei war die Diurese reichlich und die Farbe des Harnes hellgelb. Auch im Gefolge von Icterus treten regelmässig hyaline Nierencylinder im Harne auf, ohne dass es dabei zu Albuminurie zu kommen braucht, und oft überdauern bei ausgebildeter Nephritis Bildung und Ausscheidung von Nierencylindern verhältniss-





245. **246.**

Epithelialschläuche und Epithelialcylinder aus dem Harne eines an acuter Nephritis leidenden 42jährigen Mannes. Vergr. 275fach. (Eigene Beobachtung.)

mässig lange Zeit die Albuminurie, in einer Beobachtung von mir fast zwei Jahre.

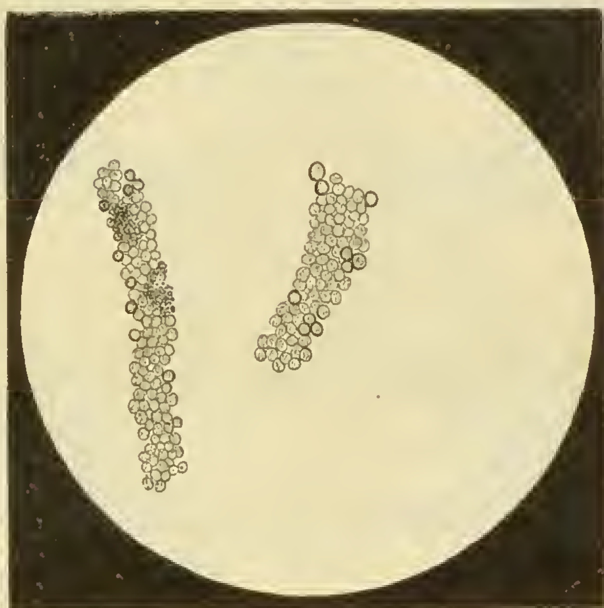
Glaser wies neuerdings nach, dass Alkoholgenuss zur Ausscheidung von Rundzellen und Nierencylindern durch den Harn führt.

Je nach dem äusseren Aussehen und der Zusammensetzung der Nierencylinder hat man mannigfache Formen unterschieden. Die Eintheilung stimmt bei den Autoren nicht überein. Wir wollen hier die Epithelialschläuche, Epithelialcylinder, Blutkörperchencylinder, Rundzellencylinder, hyalinen, körnigen, wachsartigen und amyloiden Nierencylinder schildern.

1. Die Epithelialschläuche stellen cylindrische Gebilde dar, welche aus Epithelzellen der Harncanälchen zusammengesetzt sind, in der Mitte noch das Lumen der Harncanälchen frei gelassen haben und in fast unveränderter Anordnung dicht neben und unter einander liegen. Die Epithelien stammen gewöhnlich aus den letzten Enden der Harn-

canälchen (Bellini'schen Röhrchen) und sind an ihrer rundlichen oder rundlich-eckigen Form, an ihrem granulirten Zellenleibe und an ihrem verhältnissmässig grossen Zellenkerne leicht kenntlich (Figur 245). Nicht selten trifft man sie in fast natürlichem Aussehen an, in anderen Fällen sind sie zum Theil von Fettkörnchen durchsetzt oder lassen Spuren von Quellung erkennen. Epithelialschläuche entstehen offenbar durch Abstossung des Harncanälchenepithels im Zusammenhange, und man kann gerade diesen Vorgängen in den Nieren die Bezeichnung Nephritis desquamativa beilegen. Am häufigsten kommt dergleichen bei Scharlachnephritis vor.

2. Die Epithelialcylinder stehen zu den Epithelialschläuchen in enger Beziehung; sehr gewöhnlich kommen beide Formen neben einander vor. Man bekommt es hier mit soliden Cylindern von hyalinem oder körnigem Aussehen zu thun, deren Oberfläche mit Epithelzellen aus den Harncanälchen dicht besetzt ist. In der Regel sieht man den central gelegenen Nierencylinder an einem oder an beiden Enden frei herausragen (Figur 246), wodurch eine Verwechslung mit Epithelialschläuchen selbstverständlich ausgeschlossen ist.



247.
Blutkörperchencylinder
aus dem Harne eines 42jährigen an acuter Nephritis leidenden Mannes. Vergr. 275fach. (Eig. Beobachtung.)

3. Blutkörperchencylinder entstehen dann, wenn es im Verlaufe von acuten Entzündungen der Nieren zu grösseren Blutaustritten in die Höhle der Malpighi'schen Kapseln gekommen ist. Es werden alsdann die Blutkörperchen innerhalb der Harncanälchen durch dünne Interstitien von Faserstoff zu einem cylindrischen soliden Gebilde zusammengeballt, welches späterhin durch den nachrückenden Harn fortgeschwemmt wird (Figur 247). Verweilen die Cylinder längere Zeit in den Harnwegen, so verlieren die Blutkörperchen ihren Farbstoff, und man bekommt alsdann Harncylinder zu Gesicht, welche von ausgelaugten rothen Blutkörperchen zusammengesetzt sind. Man verwechsle die Blutkörperchencylinder nicht mit solchen Formen, bei welchen auf granulirten oder hyalinen Cylindern mehr oder minder reichlich vertheilt rothe Blutkörperchen aufgelagert sind und damit einen mehr

untergeordneten und zufälligen Bestandtheil von Harncylindern darstellen.

Den Blutcylindern innigst verwandt sind Hämoglobincylinder, welche aus Klumpen von Hämoglobin bestehen und sich im Harnsediment bei Hämoglobinurie finden, häufig neben vereinzelten Tröpfchen und Klümpchen von Hämoglobin.

4. Rundzellencylinder sind ausserordentlich selten und entstehen dadurch, dass sich Rundzellen in Cylinderform an einander lagern.

5. Hyaline Nierencylinder stellen homogene durchsichtige cylindrische Gebilde dar, deren Länge, Breite und Form sehr erheblich wechselt. Mitunter sind sie so durchsichtig, dass man sie bei centraler Beleuchtung unter dem Mikroskope nicht erkennt: sie pflegen dann aber sofort hervorzutreten, sobald man das Gesichtsfeld etwas beschattet. Auch kann man sich vor Irrthümern dadurch hüten, dass man zu dem Präparate eine verdünnte Lösung von Jod oder Anilinviolett hinzusetzt, wobei die Nierencylinder den Farbstoff aufnehmen und deutlicher sichtbar werden. In manchen Fällen besitzen sie gabelige Theilungen, aus welchen man die Verästelung der Harncanälchen unschwer herauserkennen kann. Auch zeigen sie mitunter mehrfache Windungen, welche lebhaft an den Verlauf der gewundenen Harncanälchen erinnern, ohne aber ein Abdruck derselben zu sein. Zuweilen erscheint ihr Rand leicht streifig; wie wenn man es mit successiven Ablagerungen an ihnen zu thun hätte. Auch läuft ihr Randcontour nicht immer gradlinig fort, sondern besitzt einen streckenweise ausgebuchteten Verlauf (vergl. Figur 248). Mehr oder minder vollkommene quere Zerklüftungen ihrer Substanz werden nicht selten beobachtet. Ihre Länge kann ganz erstaunlich gross sein; in einem Falle von Nierenschrumpfung habe ich dieselbe bis auf 0,5 cm bestimmt. Ihre Breite muss offenbar, je nach der Bildungsstätte schwanken und kann zwischen 0,01 bis 0,05 Millimetern wechseln.



248.
Hyaline Nierencylinder.
Vergrösserung 275 fach. (Eigene Beobachtung.)

6) Körnige Nierencylinder zeichnen sich vor hyalinen dadurch aus, dass ihre Substanz nicht homogen, sondern granulirt, körnig erscheint. Die Granula können sehr verschiedene Grösse besitzen, und man spricht demnach von fein- (Figur 249) und grobkörnigen Nierencylindern (Figur 250). Es ist selbstverständlich, dass Nierencylinder um so dunkeler und undurchsichtiger erscheinen, je gröber die Körnchen sind. Ein diagnostischer Unterschied zwischen grobkörnigen und feinkörnigen Nierencylindern dürfte kaum bestehen, und es scheint die jedesmalige Beschaffenheit mehr von äusseren Zufälligkeiten abzuhängen. Auch zu den hyalinen Nierencylindern stehen die körnigen Harncylinder in keinem Gegensatz, denn wenn man viel Harnsedimente untersucht, so wird man bald zu der Ueberzeugung kommen, wie häufig an einem einzigen Nierencylinder hyaline, grobkörnige und feinkörnige Strecken mit einander abwechseln. Es gilt demnach für die körnigen Cylinder im Grossen und Ganzen alles das, was bei den hyalinen Nierencylindern besprochen worden ist.



249.

Feinkörnige Nierencylinder.
Vergrösserung 275 fach. (Eigene Beobachtung.)



250.

Grobkörnige Nierencylinder
aus demselben Harne und Sediment wie die vorhergehende Figur. Der linksgelegene Cylinder lässt Fetttropfen erkennen. Vergrösserung 275 fach.

7. Als wachsartige Nierencylinder bezeichnet man solche, welche sich durch ein besonders starkes Lichtbrechungsvermögen auszeichnen und dadurch einen eigenthümlich matten Glanz

gewinnen, welchen man sehr treffend als wächsern benannt hat (Figur 251). Mitunter nehmen die Cylinder zugleich eine leicht gelbliche Farbe an. Wachsartige Cylinder zeichnen sich sehr gewöhnlich durch auffällige Breite und Kürze aus. Ihre Breite kann so erheblich sein, dass sie den normalen Querdurchmesser der offenen Harncanälchen in den Pyramiden übertrifft, und in Bezug auf ihre Länge stellen sie oft nur kurze Bruchstücke dar, welche selbst wieder vielfach zerklüftet und zerbrochen sind.

Am häufigsten findet man wachsartige Nierencylinder bei der amyloiden Degeneration der Nieren, aber nicht in allen Fällen beweisen sie mit absoluter Sicherheit, dass die Nierensubstanz einer amyloiden



251.

Wachsartige Nierencylinder bei amyloider Nierenentartung.

Entartung verfallen ist. Unter Anderem hat Bartels eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher während des Lebens zahlreiche wachsartige Nierencylinder im Harne gefunden worden waren, auch nach dem Tode in den Harncanälchen in grosser Zahl von Colberg angetroffen wurden, und trotzdem keine Spur von Amyloidentartung innerhalb der Nieren nachzuweisen war.

Auch hat man sich davor zu hüten, wachsartige Cylinder mit den noch zu besprechenden amyloiden Nierencylindern zu verwechseln. Zwar zeigen auch sie oft Amyloidreaction, aber regelmässig ist das keineswegs der Fall.

8) Amyloide Nierencylinder sind solche, welche die Reaction auf Amyloidsubstanz geben. Sie färben sich auf Zusatz von Jod-

Jodkaliumlösung mahagonibraun und nehmen auf nachfolgenden Zusatz von Schwefelsäure einen blauvioletten Farbenton an. Eine noch bequemere Reaction auf Amyloidentartung liefert eine zuerst von Jürgens für die Nierencylinder empfohlene einprocentige Lösung von Methylviolett, durch welche amyloid entartete Nierencylinder keine bläuliche, sondern eine leuchtend rothe Färbung erhalten. Wenn auch die amyloide Entartung sehr häufig an wachsartigen Nierencylindern angetroffen wird, so muss man doch dessen eingedenk bleiben, dass viele wachsartigen Cylinder von der amyloiden Degeneration verschont bleiben, und dass die letztere andererseits an Nierencylindern zur Ausbildung kommt, welche nicht in die Gruppe der wachsartigen Nierencylinder hineingehören. Man kann demnach die amyloide Beschaffenheit einem Nierencylinder nicht ansehen, sondern muss darauf mikrochemisch prüfen. Gerade aus den vorhin berührten Untersuchungen von Jürgens geht hervor, dass auch hyaline Cylinder der amyloiden Entartung verfallen können.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass nach den vorliegenden Angaben das Auftreten von amyloiden Nierencylindern im Harnsedimente nicht unter allen Umständen eine amyloide Entartung auch der Nierensubstanz beweist. Es deuten einige Erfahrungen darauf hin, dass zuweilen ganz unabhängig von einer amyloiden Degeneration der Nieren Nierencylinder allein die gleichnamige Veränderung eingehen. Besonders scheint das dann der Fall zu sein, wenn die Nierencylinder längere Zeit in den Harncanälchen liegen bleiben, und man hätte es dann gewissermaassen mit einer Altersveränderung an den Cylindern zu thun. Sehr annehmbar müssen diese Ansichten nach Erfahrungen erscheinen, welche Friedreich mitgetheilt hat. Friedreich hat nämlich beschrieben, dass auch alte Faserstoffgerinnsel im Inneren einer Hämatocele amyloid entartet waren.

Als Cylindroide hat man im Gegensatz zu Harncylindern sehr lange, bandartig platte und häufig an den Enden zerfaserte Gebilde beschrieben, doch liegt kein Grund vor, sie von den Harncylindern als etwas Besonderes abzutrennen.

In der Mehrzahl der Fälle erscheinen Nierencylinder nicht in den reinen Formen, welche im Vorigen beschrieben und nach absichtlich ausgesuchten Beobachtungen abgebildet worden sind. Sehr gewöhnlich trifft man auf ihrer Oberfläche Auflagerungen an. Bald bekommt man es mit Fettkörnchen zu thun (Figur 252a), bald mit vereinzelten Epithelien der Harncanälchen (Figur 252b), bald mit zerstreuten rothen und farblosen Blutkörperchen (Figur 252c), bald mit Krystallen, beispielsweise von oxalsaurem Kalk (Figur 252d). Mitunter macht es den

Eindruck, als ob die Masse der auflagernden Epithelzellen ganz allmählich in der Substanz des Nierencylinders aufgeht, und gerade solche Bilder hat man zum Beweise dafür anführen wollen, dass die Harncylinder aus einer Umwandlung der Nierenepithelien hervorgehen.

Nierencylinder lassen sich unter dem Mikroskop leicht erkennen. Wiederholentlich ist früher darauf hingewiesen worden, dass man Nierencylinder nicht mit Schleimgerinnseln verwechseln darf, welche dann, wenn sie mit Uraten bedeckt sind, auf einen Ungeübten den



252.

Nierencylinder mit Belägen.
a mit Fetttröpfchen, b mit Epithelien der Harncanälchen, c mit rothen Blutkörperchen, d mit oxalsaurem Kalk.

Eindruck eines körnigen oder fettig-hyalinen Cylinders machen können. In Fällen von Spermatorrhoe und Aspermatismus haben Bence Jones und Nepveu hyaline cylindrische Gebilde beschrieben, deren Ursprung sie auf den Ausführungsgang des Nebenhodens, auf das Vas deferens und die Samenbläschen verlegen. Jedoch kann man diese Cylinder mit Leichtigkeit durch ihre Länge und Breite von Nierencylindern unterscheiden, denn während bei letzteren die Breite zwischen 0,01 bis 0,066 mm schwankt, beträgt sie für erstere 0,13 bis 3,0 mm. Der Mangel von Albuminurie und allen sonstigen Symptomen, welche

einem Nierenleiden eigenthümlich sind, dürfte ausserdem in Fällen von Spermatorrhoe oder Aspermatismus die Differentialdiagnose sicher stellen. Bei Neugeborenen endlich werden neben wahren Nierencylindern mitunter cylindrische Gebilde gefunden, welche aus Kugeln von harnsaurem Ammoniak bestehen, die durch ein Bindemittel zu einer cylindrischen Form zusammengehalten werden (Figur 253). Setzt man diesen Gebilden ein Tröpfchen Salz- oder Essigsäure hinzu, so lösen sie sich auf und es treten ausgebildete Harnsäurekrystalle an ihre Stelle.

Man hat vielfach den Versuch gemacht, Aussehen und sonstige Beschaffenheit der Nierencylinder für die anatomische Diagnose der Nierenkrankheiten zu verwerthen, jedoch fällt die Ausbeute, soweit es sich um sichere Schlüsse handelt, ziemlich dürftig aus. Selbstverständlich ist es, dass das Auftreten von Blutcylindern oder von Blutkörperchen auf anderen Cylindern auf acute Entzündungszustände in den Nieren hinweist, und dass andererseits Fettkörnchen auf Cylindern ähnliche Veränderungen der Nierensubstanz und damit meist chronische Processe in derselben andeuten. Wenn man gemeint hat, dass schmale Nierencylinder auf Nierenschrumpfung zu beziehen seien, so erscheint das schon etwas gewagt, weil die Breite der Cylinder sehr erheblich wechselt und man namentlich keinen Anhalt dafür hat, in welchem Abschnitte der Harncanälchen die Cylinder entstanden sind. Die diagnostische Bedeutung der Epithelialschläuche ist an sich klar und bereits früher erörtert worden.



253.
Cylindrische Gebilde von harnsaurem Ammoniak aus dem Harne von Neugeborenen. Vergrösserung 275fach.

Seitdem zuerst Henle (1842) den anatomischen Nachweis geliefert hat, dass Nierencylinder innerhalb der Harncanälchen gebildet und von hier aus durch den Harn mechanisch in die harnleitenden Wege hinabgespült werden, ist über den Ort der Entstehung von Harncylindern kaum jemals eine abweichende Ansicht aufgestellt worden. Sehr erheblich dagegen gehen die Anschauungen darüber auseinander, nach welchem Modus sich die Entstehung von Nierencylindern vollzieht. Es liegen hier offenbar vier Möglichkeiten vor. Entweder sind Nierencylinder eine innerhalb der Harncanälchen geronnene Substanz, welche direct aus den Blutgefässen in das Lumen der Harncanälchen ausgeschwitzt ist, oder sie gehen aus einer Umwandlung von Epithelien hervor, wobei die letzteren ganz in der Masse der Nierencylinder aufgehen und durch nachrückende jüngere Epithelzellen schnell ersetzt werden, oder die Nieren-

epithelien bleiben zwar bestehen, scheiden aber das die Harncylinder bildende Substrat aus, oder endlich hat man es in den verschiedenen Fällen auch mit verschiedenen Entstehungsweisen zu thun, wobei bald die eine, bald die andere der berührten Möglichkeiten wirksam sein kann. Man neigt gegenwärtig zu der Annahme, dass jeder der vorhin besprochenen Factoren bei der Entstehung von Nierencylindern in Kraft treten kann, ohne dass es im Einzelfalle immer mit Sicherheit gelingt, einem Cylinder die Art seiner Genese anzusehen. Wenn man versucht hat, der Frage nach der Herkunft von Nierencylindern mit Hilfe der chemischen Analyse näher zu treten, so sind auch hier die Resultate ohne bindenden Entscheid geblieben. Die sehr eingehenden Untersuchungen von Rovida haben kaum mehr ergeben, als dass die Harncylinder aus einer eiweissartigen (albuminoiden) Substanz bestehen, welche weder mit Faserstoff noch mit Gallerte, Chondrin, Mucin oder Colloidsubstanzen identisch ist. Ernst fand mit Hilfe der Weigert'schen Fibrinfärbemethode, dass die Cylinder vielfach zuerst Fibrinreaction geben, sich aber allmählich, von den peripheren Schichten beginnend, in eine hyaline Masse umwandeln.

f) Spermatozoën.

Spermatozoën werden an ihrer charakteristischen Gestalt leicht erkannt. Sie stellen längliche fadenförmige Gebilde dar, welche an ihrem vorderen Ende eine kugelförmige Anschwellung besitzen (Figur 254). Haben sie sich gar ihre Bewegungsfähigkeit erhalten, so ist ein Irrthum in der Diagnose gar nicht möglich. Wenn der Harn nicht zu sauer und concentrirt ist, so kann die Bewegung der Samenfäden bis über vierundzwanzig Stunden im Harne bestehen bleiben. Im alkalischen Harne büssen sie sehr schnell die Bewegung ein, aber auch hier erhält sich ihre charakteristische Gestalt ausserordentlich lange; selbst im faulenden Harne konnte sie Donné noch nach drei Monaten nachweisen. Im bewegungslosen Zustande findet man sie nicht selten in Oesenform, wobei sich ihr hinteres Ende um das vordere herumgeschlungen und sich zuweilen um dieses spiralig aufgerollt hat.



254.
Harnsediment bei Spermatorrhoe.
Vergrösserung 275 fach. (Eigene Beobachtung)

Zuweilen trifft man nicht ausgebildete Samenfäden an, an welchen die Hüllen noch mehr oder minder vollkommen erhalten sind (vergl. Figur 254). In solchen Fällen sollen mitunter auch sog. Samenzellen oder Samencysten im Harne gefunden worden sein, grosse Zellen mit mehrfachen (5 bis 12) hellen Kernen.

Das Auftreten von hyalinen cylindrischen Gebilden in manchen Fällen von Spermatorrhoe ist bereits S. 752 erwähnt worden.

Spermatozoen im Harne deuten auf vorausgegangenen Coitus, auf Pollution oder Onanie hin. Ein mehr selbstständiges Leiden stellt die Spermatorrhoe dar. Erwähnenswerth ist noch, dass nach epileptischen und apoplektischen Anfällen und bei Typhösen Samenfäden im Harne nicht selten gefunden werden.

g) Gewebsbestandtheile.

Bei tuberkulösen und krebsigen Entartungen der Harnwege gesellen sich dem Harnsedimente mitunter Bestandtheile des Gewebes bei, welche für die Diagnose unter Umständen von grossem Werthe sind. Freilich muss davor gewarnt werden, die Anforderungen, welchen das Mikroskop gerecht zu werden vermag, zu übertreiben. So haben die Zellen von käsig-tuberkulösem Gewebe zu wenig Eigenthümliches, als dass man sie unter dem Mikroskope mit Sicherheit als Tuberkelzellen erkennen könnte, selbst wenn sie haufenweise und gruppenförmig zusammenlägen. Mischen sich dagegen diesen Zellen bindegewebige oder elastische Fasern bei, so gewinnt jetzt die Diagnose eines durch tuberkulös-käsige Entartung bedingten Verschwärungsprocesses innerhalb der harnleitenden Wege eine sehr grosse Wahrscheinlichkeit.

Auch vereinzelten Krebszellen kann man im Allgemeinen nicht ihre Bedeutung ansehen. Hier wird die Diagnose kaum anders möglich, als wenn sich grössere zusammenhängende Massen von dem Mutterboden losgelöst und dem Harne zugesellt haben.

Zuweilen sind abgestossene grössere Fragmente von Nierengewebe, Nierensequester, im Harne angetroffen worden; derartiges hat man bei Pyelonephritis, Amyloiddegeneration der Nieren und Nierentuberkulose gesehen.

Bei gangränescirender Cystitis kann es geschehen, dass sich die Blasenschleimhaut zu einem grossen Theile ablöst und in grossen Fetzen durch den Harn entleert wird.

Schon Rayer hat das Vorkommen von Haaren im Urin, Pilimictio, beschrieben. Von zufälligen Beimengungen abgesehen kann es sich hierbei um eine Haarbildung auf der Blasenschleimhaut (Trichiasis vesicae) oder um Eröffnung einer fötalen und mit Haaren besetzten

Cyste handeln. Neuerdings hat Broca eine Beobachtung der letzteren Art mitgetheilt. Dieselbe verdient noch deshalb hervorgehoben zu werden, weil das betreffende Individuum männlichen Geschlechtes war und zugleich Knorpelzellen durch den Harn entleert hatte.

Im Anschlusse hieran möge noch einer ebenso interessanten wie diagnostisch wichtigen Beobachtung von Wyss gedacht sein. Es fanden sich hier in dem Harnsedimente quergestreifte Muskelfasern, welche durchweg gallig gefärbt waren. Die Section bestätigte die während des Lebens aus dem genannten Befunde gestellte Diagnose. Es bestand nämlich in der Flexura iliaca eine durch ein zerfallenes Carcinom bedingte Verbindung zwischen Darm und Blase, so dass Darminhalt direct in die Blase gelangen konnte.

h) Entozoën.

Von Entozoën, welche in den Harnorganen ihren Sitz haben, und von denen Bestandtheile gelegentlich durch den Harn nach aussen befördert werden und damit zur Diagnose führen, sind nur zwei genauer bekannt, der Echinokokkus und das Distomum haematobium.



255.
Eier von Distomum haematobium.
Nach Abbildungen von Billharz, Leuckart und Mantey.



256.
Rhabditis genitalis.
a Weibchen. 80fache Vergr.
b Geschlechtsloses Individuum. 120fache Vergr. c Eier. 250fache Vergr.
Nach Scheiber (Virchow's Archiv Bd. 82, Tafel VI).

Bei Echinokokken der Harnorgane können Blasen mit dem Harne entleert werden, welche den Umfang eines Taubeneies erreichen.

Die Ausstossung erfolgt dann meist unter Erscheinungen von Nierenkolik. Dieselbe kann sich sehr lange Zeit fortsetzen. In meiner Heimat Ostpreussen, welche sonst arm an Echinokokken ist, habe ich einen Juristen gekannt, welcher Jahre lang von Zeit zu Zeit Echinokokkenblasen durch den Harn verlor und mit den gesammelten Bläschen die ihm befreundeten Mediciner beschenkte und erfreute. Die weisse wasserhelle Blase lässt sich nicht gut verkennen. Allgemein bekannt ist die grosse Neigung der Blasenwand sich einzurollen. Ihr eigenthümlich geschichteter Bau und das Vorkommen von Echinokokkenköpfen und der leicht erkennbaren Haken lässt einen Irrthum nicht aufkommen (vergl. S. 354).

Das Distomum haematobium kommt nur in heissen Ländern, namentlich in Aegypten, vor und dürfte sich in unserem Klima nur bei Personen finden, welche sich längere Zeit unter der heissen Zone aufgehalten haben. Die Eier dieses Parasiten werden am häufigsten in der Blase, seltener in den Harnleitern oder in den Nierenbecken angetroffen. Sie erregen hier Ulcerationsprocesse und führen damit zu Hämaturie. Man findet die Eier bald frei, bald in kleinen Flocken eingeschlossen im Harnsedimente vor. Die Eier sind oval, 0,12 bis 0,13 mm lang, 0,04 bis 0,05 mm breit und laufen entweder an einem Ende in eine Spitze aus oder tragen an einer Seite einen spitzen Stachel. (vergl. Figur 255).

Bei der tropischen (parasitären) Form von Chylurie entdeckte Lewis eine Nematode, Filaria sanguinis humani im Harne (vergl. S. 522).

Mehrfach sind in dem Harne Rhabditiden nachgewiesen worden. In einer von Scheiber mitgetheilten Beobachtung stammten sie aus den Genitalien einer Frau und waren dem Harne nur beigemischt, dagegen ist es nicht unmöglich, dass sie in Beobachtungen von Baginsky und Peiper & Westphal bereits in den Harnwegen vorkamen und zu Hämoglobinurie und Hämaturie führten. Wir führen hier zur Orientirung eine Abbildung von Scheiber an (Figur 256).

Erwähnt sei noch, dass man zuweilen Spulwürmer durch den Harn hat entleeren gesehen, welche nach vorausgegangener Verschwärung aus dem Darmcanale in die Harnwege durchgebrochen waren.

i) Infusorien.

Im alkalischen Harne trifft man mitunter ein Infusorium in grosser Zahl an, welches Hassal zuerst genauer beschrieben und Bodo urinarius benannt hat. Dasselbe ist bei den Zoologen auch unter dem Namen Cercomonas urinarius bekannt. Es besteht aus einem

ovalen oder rundlichen granulirten Körper von 0,0012 mm Länge und 0,0007 mm Breite, welcher an seinem vorderen Ende eine, meist zwei



257.

Bodo s. Cercomonas urinarius
nach Hassal, Urine in health and disease etc. London 1863. p. 256.

und mitunter selbst drei Geisseln besitzt (Figur 257). Durch lebhafte Schwingungen der Geisseln kann sich das Infusorium ausserordentlich schnell fortbewegen. Seine Vermehrung geschieht durch Theilung.



258.

Trichomonas vaginalis
nach Kölliker, entnommen aus:
Leuckart. Menschliche Parasiten,
Band I, S. 145.

In dem Schleime der Vagina wird ein Infusorium gefunden, welches als Trichomonas vaginalis benannt ist. Es ähnelt in mancher Beziehung dem Bodo urinarius, denn wie letzterer ist es von ovaler Gestalt und besitzt an dem vorderen Ende einen, zwei bis drei peitschenförmige Fortsätze, welche die Bewegung vermitteln, unterscheidet sich aber sehr wesentlich von dem Bodo urinarius dadurch, dass es an der Basis der Geissel Wimperhärchen trägt, welche unaufhörlich schwingen (vergl. Figur 258). Mischt sich der Vaginalschleim dem Harne bei, so ist es selbstverständlich, dass man das beschriebene Infusorium im Harnsedimente findet. Miura fand es sogar im Harne eines Mannes; offenbar war es beim Coitus in die Urethra eingesogen und wurde dann mit dem Harne wieder herausgespült.

k) Amöben.

In einigen wenigen Beobachtungen (Posner, Wynhoff) wurden Amoeben im Harne gesehen — Amoeburie. Die Kranken litten an Hämaturie, Pyurie und Harndrang.

l) Pilze.

Im Sedimente des menschlichen Harnes können sehr verschiedene Pilzformen angetroffen werden. Bald bekommt man es mit Spaltpilzen (Schizomyceten) zu thun, bald mit Hefe-, bald mit Schimmelpilzen.

Spaltpilze gelangen häufig erst nach Entleerung des Harnes aus der Luft in denselben hinein, können aber auch durch unreine Katheter innerhalb der Blase in den Harn übertragen werden oder bei Lähmung des Blasensphincters aus der Harnröhre in die Blase eindringen. Im frischen Harne eines gesunden Menschen lassen sich Spaltpilze nicht finden (v. Leube). Ueber die Beziehungen der Spaltpilze zu den Erscheinungen der Harngährung vergl. S. 707.

Unter pathogenen Spaltpilzen kommt den Tuberkelbacillen (vergl. Figur 259) die grösste diagnostische Bedeutung zu, denn sie weisen auf eine ulceröse Tuberkulose der Harnorgane hin.

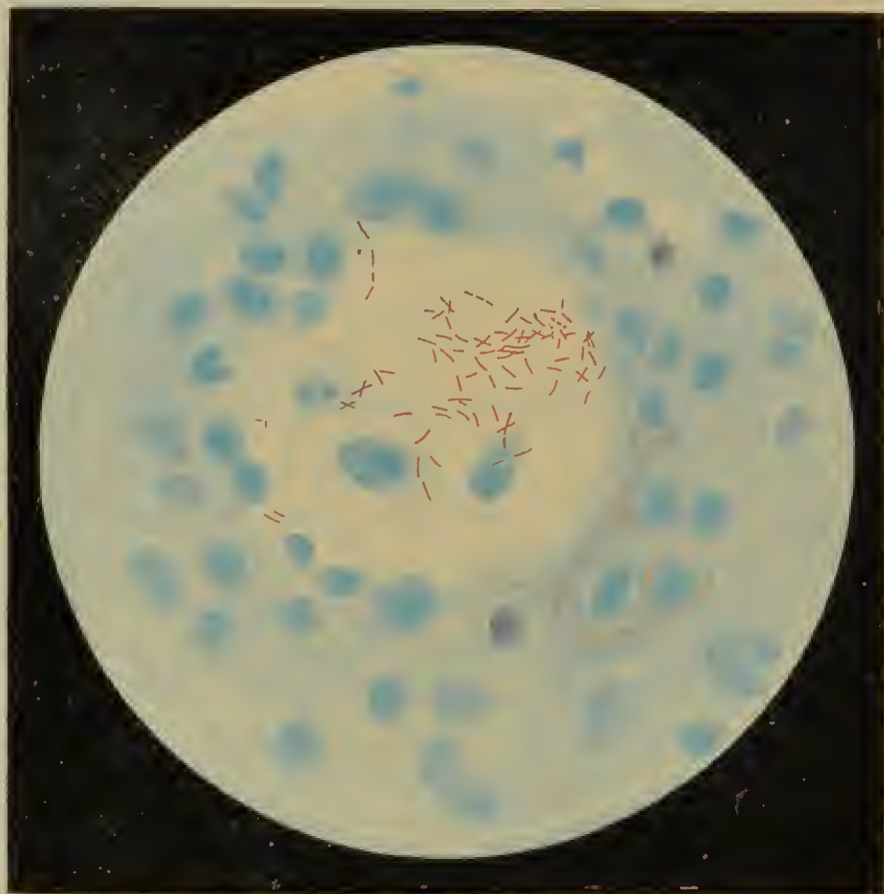
Man stellt sie nach der S. 361 angegebenen Methode dar, doch ist es wichtig, dass man das Sediment lange centrifugirt und möglichst dicht macht. Während man in manchen Fällen sofort auf ganze Haufen von Tuberkelbacillen stösst, muss man in anderen die Untersuchung sehr oft wiederholen und sehr sorgfältig suchen, ehe man einen Tuberkelbacillus findet. Trotz vorhandener Tuberkulose kann die Untersuchung ergebnisslos bleiben. Man spritze alsdann von dem Harnsediment 10 cbcm in die Bauchhöhle gesunder Meerschweinchen, tödte die Thiere nach 4—6 Wochen und sehe nach, ob dieselben Tuberkulose der Eingeweide darbieten.

De Toma beschrieb eine Beobachtung, in welcher der Harn bei einer 25jährigen Frau Tuberkelbacillen enthielt, welche aus einem tuberkulösen Geschwür des Muttermundes stammten; der mittels Katheters aus der Blase entleerte Harn enthielt keine Tuberkelbacillen.

Bei Entzündungen der Harnwege lassen sich sehr verschiedene Eitererreger aus dem Harne gewinnen. Ausser den gewöhnlichen Eiterkokken (Streptokokken, Staphylokokken) kommt nach neuesten Untersuchungen namentlich dem Bacterium coli commune eine wichtige Rolle zu.

Actinomyces (vergl. S. 365, Figur 98) hat Braatz bei Actinomycose der Harnorgane im Harnsedimente gefunden.

Kannenberg beobachtete bei Hämaturie im Verlaufe eines Rückfallfiebers Recurrensspirillen (vergl. S. 519) im Harne. Bei Rotz wies Philipowicz einen Uebergang von Rotzbacillen in den Harn nach, und bei allgemeiner Miliartuberkulose hat man Tuberkelbacillen beobachtet. Mehrfach sind bei Abdominaltyphus Typhusbacillen im Harne angetroffen worden, während man bei Erysipel Streptokokken, bei acuter Endocarditis und Osteomyelitis Staphylokokkus pyogenes aureus beob-



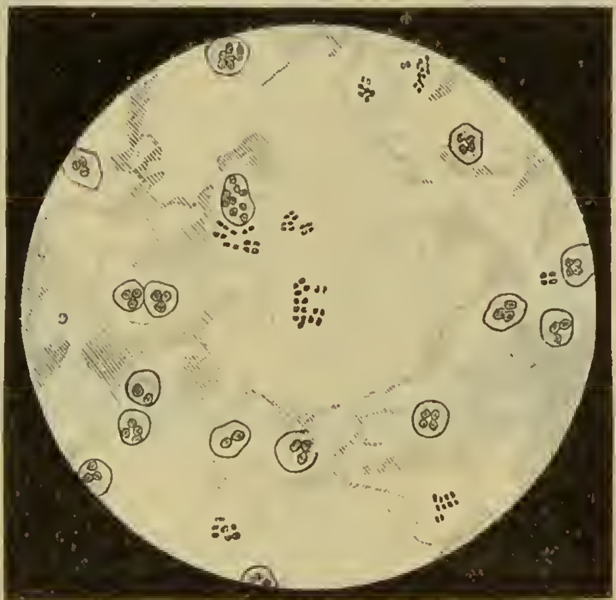
259.

Tuberkelbacillen
aus dem Harnsediment einer 30jährigen Frau. Fuchsin-Methylenblaupräparat.
Vergrösserung 750fach. Immersion. (Eigene Beobachtung.)

achtete (R. Neumann). So lange die Nieren gesund sind, lassen sie freilich keine Bacterien durch die Wand ihrer Blutgefässe hindurch (Flügge & Wyssokowitsch), so dass man aus dem Auftreten von Bacterien im Harne immer auf eine Läsion der Nieren schliessen darf. Bei allen Infectionskrankheiten können im frisch gelassenen Harne zahlreiche Spaltpilze vorkommen (Kannenberg), die aber noch wenig studirt worden sind. Besonders reichlich finden sie sich dann, wenn Nephritis besteht. Auch kann es dann geschehen, dass sie sich zu cylinderförmigen Gebilden — Spaltpilzcylinder — zusammenballen.

Ganz unaufgeklärt sind bis jetzt die spärlichen Beobachtungen über idiopathische Bacteriurie (Roberts, Schottelius, Reinhold). Es handelt sich dabei um Harne, welche gleich bei der Entleerung zahllose Spaltpilze enthalten, ohne dass eine sonstige Infection nachweisbar wäre. Der Harn zeichnet sich meist durch helle Farbe, trübes Aussehen und durch einen eigenthümlich faden, fast an Fleischbrühe erinnernden Geruch aus. Das Leiden kann längere Zeit bestehen, ohne zu anderen grösseren Störungen zu führen.

Wiederholentlich ist Sarcina im Harne gefunden worden. Man hat sie, weil sie sich durch Kleinheit vor der Sarcina ventriculi auszeichnet, als Sarcina urinae bezeichnet. Die einzelnen Elemente stellen kleine, leicht abgerundete, viereckige und durch zwei unter rechtem Winkel sich kreuzende Linien in vier kleinere Felder getheilte Würfel dar, welche eine Grösse von 0,0008 bis 0,0016 mm besitzen (vergl. Figur 260). Gewöhnlich kommen sie nur zum kleineren Theile vereinzelt vor, liegen meist in grösseren Platten oder cubischen und symmetrisch angeordneten Packeten zu 4, 8, 16, 32 u. s. f. neben einander und lassen sich letzteren Falles häufig bei Zusatz von verdünnter Kalilauge in einzelne über und neben einander liegende Tafeln und Geschiebe von mit einander verbundenen Elementen auflösen. Ihre Zahl kann eine ausserordentlich grosse sein: in einem von Ph. Munk beschriebenen Falle nahm das von Sarcina gebildete Sediment etwa $^1/_{15}$ bis $^1/_{20}$ von der Höhe der Gesammtmenge des Harnes ein. Die Sarcina kommt bald in alkalischem, bald in neutralem, bald in saurem Harne vor, scheint aber eine alkalische Zersetzung des Harnes zu befördern. Auch ist daneben mitunter Albuminurie beobachtet worden. Nachdem es Ferrier gelungen ist, im alkalischen Blute, welches in Glasröhrchen verschlossen war, reichliche Sarcinaentwickelung zu sehen, hat der englische Autor die Ansicht vertreten, dass die Sarcina urinae aus dem Blute herstammt und von dort in den Harn übergeht. Eine besondere pathologische Bedeutung kommt ihr nicht zu.



260.
Sarcina urinae.
(Vergrösserung 500fach. Eigene Beobachtung.)

In einem Falle von Diabetes mellitus hat Küssner die feinen Pilzfäden des Leptothrix im Harne gefunden und durch Einführen eines Katheters nachgewiesen, dass die Pilze bereits in der Blase gewachsen waren. Huber hat eine ähnliche Beobachtung beschrieben, doch waren hier die Pilzfäden innerhalb des Vorhautsackes gewuchert und hatten sich erst bei der Entleerung dem Harne beigemischt.



261.

Hefepilze
aus gährendem diabetischen menschlichen Harne.
Vergrösserung 275fach. (Eigene Beobachtung.)

Vereinzelte Hefezellen finden sich in dem Harne, wenn er einige Zeit an der Luft gestanden hat und in die s. g. saure Harngährung übergeht. Die Hefezellen sind von ovaler Form, erreichen kaum die Grösse eines rothen Blutkörperchens und kommen bald vereinzelt, bald in kleinen Gruppen, bald endlich in rosenkranzförmiger Aneinanderreihung vor. Besonders reichlich treten sie bei der Gährung zuckerhaltigen Harnes auf, wobei ihre Grösse ganz erheblich zunimmt, so dass sie sich kaum in Form und Entwickelung von gewöhnlichen Hefepilzen unterscheiden (vergl. Figur 261).

Unter den Schimmelpilzen trifft man im Harne am häufigsten das Penicillium glaucum an. Die runden Sporen zeichnen sich durch ihre Grösse aus und sind mitunter durch aufsitzende Urate bräunlich verfärbt. Ihr Mycelium stellt ein vielfach verzweigtes durch einander verstricktes Flechtwerk dar.

c) Chemische Untersuchung des Harnes.

Eine diagnostische Bedeutung kommt fast ausschliesslich dem Nachweise von abnormen Bestandtheilen des Harnes zu. Begreiflicherweise erleiden die normalen Körper des Harnes bei vielen Krankheiten Veränderungen in ihrer Menge und oft auch in ihrem Verhältnisse zu einander, aber für diagnostische Zwecke sind dieselben kaum zu verwerthen. Die Kenntniss beispielsweise, dass der Harnstoffgehalt beim Fieber zunimmt, dass er unmittelbar vor der Krise sinkt, um nach der

Krise ungewöhnlich hohe Werthe anzunehmen (postepikritische Harnstoffausscheidung), dass er bei der Zuckerharnruhr bedeutend vermehrt ist, bei acuter gelber Leberatrophie dagegen bis auf Spuren abnimmt, ist von grossem theoretischen Interesse, aber diagnostisch kommt man mit ihr um keinen Schritt weiter. Ganz ähnlich verhält es sich mit der Erfahrung, dass bei Leukämie und Athmungsinsufficienz die Harnsäureausscheidung vermehrt ist, dass im Fieber der Kochsalzgehalt des Harnes abnimmt, ebenso bei Oedemen, während er bei der Resorption von Oedemen sehr bedeutend steigt, u. s. f.

Unter den abnormen Bestandtheilen des Harnes kommt wegen ihres häufigen Auftretens dem Eiweiss, Gallenfarbstoff und Traubenzucker die grösste praktische Bedeutung zu, weshalb wir mit der Erkennung dieser Körper im Harne die Besprechung beginnen wollen.

1. Vorkommen und Nachweis von Eiweiss im Harne.

Das Auftreten von Eiweiss im Harne bezeichnet man als Albuminurie. In der Regel handelt es sich dabei um Serumalbumin und Serumglobulin (Paraglobulin). Andere Eiweisskörper, wie Albumosen (Propeptone, Hemialbumosen), Peptone oder gar Paralbumin und Metalbumin haben wegen ihres seltenen Vorkommens nur untergeordneten praktischen Werth.

Alle in der Praxis gebräuchlichen Eiweissproben beziehen sich daher zunächst nur auf das Serumalbumin und Serumglobulin. Um diese Eiweissstoffe im Harne nachzuweisen, bedarf man eines vollkommen klaren Harnes, denn nur unter solchen Umständen ist es mit Sicherheit möglich, leichte Trübungen und damit auch geringe Eiweissmengen im Harne zu erkennen. Trübe Harne müssen daher sorgfältig filtrirt werden, ehe man die Eiweissproben mit ihnen vornimmt. Wenn nöthig, muss man mehrmals den Harn filtriren. Aber auch dieses Verfahren genügt häufig nicht, wenn die Trübung durch Spaltpilze hervorgerufen wird. Man schüttele alsdann den Harn kräftig mit Magnesia usta und filtrire ihn. Die Magnesia verstopft die feinen Poren des Papierfilters und verhindert dadurch den Durchgang von Bacterien.

Unter den zahlreichen Eiweissproben wird sich Kochen des Harnes mit nachherigem Zusatze von Salpetersäure im Ueberschusse oder von verdünnter Essigsäure (1 Theil Acidum aceticum dilutum auf 9 Theile Wassers) in vorsichtig hinzugefügter Menge fast immer in der ärztlichen Praxis als ausreichend erweisen. Bei vielen Harnen tritt beim Kochen eine Trübung ein. Ob dieselbe aus ausgeschiedenen Erdphosphaten und kohlensauren Salzen oder aus Eiweiss besteht, lässt sich erst nach Zusatz von Salpetersäure oder verdünnter Essigsäure entscheiden. Schwindet die Trübung nach Säurezusatz, so war sie

durch ausgefallene Erdphosphate und Carbonate hervorgerufen, bleibt sie dagegen bestehen oder nimmt sie gar nach Säurezusatz zu, so handelt es sich um Eiweiss. Hat man zum Säurezusatze Essigsäure gewählt, so hüte man sich davor, zu viel Säure dem Harne hinzuzufügen, weil sich dann leicht Acidalbuminat bildet, welches im Harne löslich ist. Auch dann, wenn der Harn Mucin (Nucleoalbumin) enthält, kann bei Anwendung von Essigsäure dadurch ein Irrthum unterlaufen, dass auch Nucleoalbumin durch Essigsäure gefällt wird. Jedoch bleibt im Gegensatz zu Eiweiss die durch Nucleoalbumin entstandene Trübung auch in einem Ueberschusse von Essigsäure bestehen.

Bei Personen, welche Balsamica eingenommen haben, z. B. Oleum Terebinthinae oder Balsamum Copaivae kann es geschehen, dass der Harn beim Kochen und Salpetersäurezusatz eine wolkige Trübung bildet, welche nicht aus Eiweiss, sondern aus Harzsäuren besteht. Im Gegensatz zu Eiweiss schwindet diese Trübung bei Zusatz von Alkohol.

Wir verzichten mit Absicht darauf, eine möglichst vollständige Sammlung aller vorgeschlagenen Eiweissproben wiederzugeben und begnügen uns damit, einige unter ihnen für etwaige zweifelhafte Fälle von Albuminurie anzuführen. Ein rationelles Eintheilungsprincip giebt es für diese Proben nicht; wir wollen sie danach ordnen, je nachdem bei ihnen Kochen des Harnes nothwendig ist oder nicht.

Eine der genauesten Eiweissproben ist die Eiweissprobe von Panum. Man fülle klaren Harn in ein Reagensgläschen und setze ihm dann den sechsten Theil einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Natrium oder schwefelsaurer Magnesia oder Chlornatrium hinzu. Darauf lasse man concentrirte Essigsäure bis zur stark sauren Reaction hinzufliessen und koche das Gemisch. Handelt es sich nur um sehr geringe Eiweissmengen, so lasse man das Reagensgläschen 24 Stunden stehen und sehe dann nach, ob sich vielleicht auf seinem Boden einzelne Eiweissflöckchen niedergeschlagen haben.

Auch die Eiweissprobe von Bödeker mit Essigsäure und Ferrocyankalium giebt sehr genaue Resultate. Man fülle ein Reagensgläschen zur Hälfte mit klarem Harne und setze ihm einige Tropfen einer concentrirten Lösung von gelbem Blutlaugensalz hinzu. Lässt man dann tropfenweise concentrirte Essigsäure in den Harn fallen, so tritt bei jedem Tropfen, falls Eiweiss im Harne vorhanden ist, eine weisse wolkige Trübung auf.

Beachtenswerth ist die Eiweissprobe von Heller mit Ueberschichtung des Harnes mit Salpetersäure in der Kälte, sog. Heller'sche Ringprobe. Ein Reagensgläschen wird etwa zu einem Drittheil mit klarem Harne und ein anderes mit reiner Salpetersäure gefüllt. Darauf halte man die Reagensgläschen schräge mit ihren Oeffnungen an einander und lasse langsam und vorsichtig Harn in das mit Salpetersäure gefüllte Gläschen überlaufen, sodass der Harn

oberhalb der Salpetersäure stehen bleibt. Die Gegenwart von Eiweiss im Harne verräth sich in sehr scharfer Weise daran, dass sich an der Berührungsstelle zwischen Harn und Salpetersäure ein grauweisser Eiweissring bildet. Harne, welche reich an Indigofarbstoffen sind, bilden nicht selten an dem gleichen Orte einen braunrothen, durchsichtigen Farbenring. Sind in einem Harne viele harnsaure Salze (Urate) enthalten, so kann an der Berührungsstelle ein aus Uraten zusammengesetzter trüber Ring entstehen. Allein einmal kommt ein solcher Uratring höher als ein etwaiger Eiweissring zu liegen, ausserdem löst er sich beim Erwärmen des Harnes auf und endlich kann man seine Bildung dadurch verhindern, dass man den Harn vor Ausführung der Probe mit 2 bis 3 Theilen Wassers verdünnt. Bei Personen, welche Balsamica genossen haben, kann sich ein weisser Ring von Harzsäuren bilden, welcher sich jedoch in Alkohol auflöst.

Zu den bequemsten und genauesten Eiweissproben muss man die Pikrinsäureprobe von Galippe rechnen. Fügt man zu einem eiweisshaltigen Harn concentrirte Pikrinsäurelösung hinzu, so bildet sich ein weissgelber Niederschlag. Während sich der nach den ersten Tropfen entstehende Niederschlag beim Umschütteln des Reagensgläschens wieder löst bleibt derselbe bestehen, wenn Pikrinsäurelösung im Ueberschusse hinzugesetzt wird. Die Benutzung der Pikrinsäure bietet noch den Vortheil, dass sie auch Hemialbumosen zur Ausscheidung bringt. Auch Nucleoalbumin (Mucin) wird durch Pikrinsäure gefällt. Nur der unmittelbar nach dem Zusatze von Pikrinsäure entstehende Niederschlag ist beweisend, denn nach längerem Stehen des Harnes entstehen in den meisten Harnen Niederschläge, welche aus Kreatinin bestehen (Jaffé). Wenn Kranke Chinin, Thallin, Antipyrin oder Kalisalze eingenommen haben, ist die Pikrinsäure nicht zu gebrauchen, weil alsdann vielfach dicke, wolkige Niederschläge entstehen, welche mit Eiweiss nichts zu thun haben. Das Gleiche gilt, wenn Personen Balsamica genossen haben, denn die Pikrinsäure bringt auch Harzsäuren zur Fällung.

Statt einer wässerigen concentrirten Pikrinsäurelösung benutzt man mit Vortheil das Essbach'sche Eiweissreagens (Pikrinsäure 10,0, Citronensäure 20,0 und destillirtes Wasser 1000), weil dasselbe auch zur quantitativen Bestimmung des Eiweisses benutzt werden kann, wie sehr bald gezeigt werden soll.

Von Hindelang wurde die glasige Metaphosphorsäure zum Eiweissnachweise im Harne empfohlen. Bröckelt man ein kleines Stückchen von einer glasigen Stange ab und schüttelt dasselbe mit Wasser, fügt man alsdann von diesem Wasser einem eiweisshaltigen Harne etwas zu, so bildet sich eine mehr oder minder starke Trübung.

Raabe benutzte die Trichloressigsäure zur Erkennung von Eiweiss im Harne. Man lasse in den Harn einen kleinen Krystall der übrigens sehr hygroskopischen Trichloressigsäure hineinfallen. Die Gegenwart von Eiweiss im Harne verräth sich alsdann dadurch, dass sich um den Krystall eine weisse Eiweisswolke bildet. Sowohl

Metaphosphorsäure als auch Trichloressigsäure bewirken ausser einer Ausscheidung von Eiweiss noch eine solche von Mucin und Hemialbumosen, stimmen also in dieser Eigenschaft mit der Pikrinsäure überein.

Die Proben von Fürbringer & Stutz mit Gelatinekapseln, welche mit Natriumquecksilberchlorid, Chlornatrium und Citronensäure gefüllt sind, und von Spiegler, dessen Eiweissreagens aus Hydrargyrum bichloratum corrosivum (8,0), Acidum tartaricum (4,0), destillirtem Wasser (200) und Glycerin (20) besteht, sowie die Benutzung des Geissler'schen Eiweissreagenspapieres bieten nach unseren Erfahrungen keine besonderen Vortheile dar.



262. Essbach'sches Albuminometer. ½ nat. Gr.

Eine Trennung des Serumalbumins von dem Serumglobulin bringt in der Regel keinen diagnostischen Gewinn. Eine reine Globulinurie ist bis jetzt noch nicht mit Sicherheit bekannt.

Zur Bestimmung der Eiweissmenge in einem Harne, quantitative Eiweissbestimmung, giebt es nur eine sichere Methode; man koche den Harn, setze ihm vorsichtig verdünnte Essigsäure hinzu und wäge das Eiweiss nach den in der Chemie üblichen Regeln. Allein eine solche Untersuchung erfordert viel zu viel Zeit, auch viel zu theuere Apparate, beispielsweise eine genaue chemische Waage, als dass man ihre Ausführung einem praktischen Arzte zumuthen sollte. Alles, was man als Ersatz empfohlen hat, leidet an Ungenauigkeiten. Aber trotzdem kann die Benutzung des Essbach'schen Albuminometers dem Praktiker sehr warm empfohlen werden.

Das Essbach'sche Albuminometer stellt ein aus einem dicken Glase gefertigtes Reagensgläschen dar, welches eine Eintheilung von ½ bis 7 und zwei Striche mit den Buchstaben U und R zeigt (vergl. Figur 262). Man giesse in das Albuminometer Harn bis zu dem Striche U (Urin) und fülle dann bis zum Striche R (Reagens) das S. 765 angegebene Essbach'sche Reagens auf. Alsdann wird das Röhrchen mit einem Gummistopfen verschlossen und mehrfach auf- und abwärts gekippt. Nach 24stündigem ruhigen Stehen liest man den Theilstrich ab, welchen der Eiweissniederschlag erreicht. Ist das beispielsweise der Theilstrich 2, so heisst das, dass der untersuchte Harn in 1000 cbcm 2 g Eiweiss oder 2 ‰ oder 0,2 % Eiweiss enthält. Würden in einem Harne mehr als 7 ‰ Eiweiss vorhanden sein, so müsste man den Harn vorher auf das Zwei- oder Mehrfache verdünnen und selbstverständlich den Grad der Verdünnung bei der späteren Berechnung berücksichtigen. Die Temperatur des Raumes, in welchem das Albuminometer aufgestellt ist, darf nicht

unter 14 °C sein, da sich andernfalls das Eiweiss nicht auf den Boden des Gläschens senkt. Uebrigens kommt es ab und zu vor, dass sich unter keinen Umständen das Eiweiss am Boden absetzen will. Bei Personen, die unter dem Gebrauche von Chinin, Thallin, Antipyrin, Kalisalzen oder Balsamicis stehen, ist, wie bereits früher betont, das Verfahren nicht verwendbar. Sind Albuminometer sorgfältig gearbeitet, so ist es oft überraschend, wie genau ihre Ziffern mit denjenigen einer Wägung übereinstimmen, und ich kann daher nicht den harten Ausspruch als richtig anerkennen, dass das Albuminometer eine werthlose chemische Spielerei darstelle. Ein Urtheil über die ausgeschiedene Tagesmenge des Eiweisses kann man sich selbstverständlich nicht aus dem Procentgehalt allein bilden, sondern muss bei der Berechnung die ganze Tagesmenge des Harnes in Rechnung ziehen.

Eiweissverluste von 2 g binnen 24 Stunden rechnet man zu den geringen Albuminurien. Erreicht die tägliche Eiweissmenge im Harn 8 g, so spricht man von einer mittelstarken, darüber hinaus von einer bedeutenden Albuminurie.

Je nach der Herkunft des Eiweisses im Harne haben französische Aerzte zwischen einer wahren, falschen und gemischten Albuminurie unterschieden. Bei der wahren Albuminurie sollte das Eiweiss innerhalb der Nieren in den Harn ausgeschieden werden, während sich bei der falschen oder accidentellen Albuminurie eiweisshaltige Substanzen (Eiter, Blut, Samenflüssigkeit, Prostatasecret u. Aehnl.) innerhalb der harnleitenden Wege dem Harne zugesellten. Eine Unterscheidung zwischen beiden Formen ist dadurch möglich, dass bei der falschen Albuminurie der Harn nur so viel Eiweiss enthält, als es ungefähr der Menge des beigemischten Blutes, Eiters u. s. f. entspricht. Eine gemischte Albuminurie stellt selbstverständlicherweise eine Verbindung von wahrer und falscher Albuminurie dar.

Die wahre Albuminurie zerfällt noch in eine hämatogene und in eine nephrogene Albuminurie. Die erstere entsteht in Folge von Veränderungen des Blutes, z. B. bei Anämien und Kachexien, während die nephrogene Albuminurie mit Krankheiten der Nieren zusammenhängt. Beide Formen unterscheiden sich dadurch von einander, dass bei der hämatogenen Albuminurie immer nur geringe Eiweissmengen und sparsame Nierencylinder ausgeschieden werden, während bei nephrogener Albuminurie die Eiweissmengen bedeutender sind und das Harnsediment reichlich Nierencylinder, Rundzellen und Nierenepithelien zu enthalten pflegt.

Es mag zum Schlusse bemerkt werden, dass man nach der Dauer einer Albuminurie zwischen einer dauernden und transitorischen Albuminurie zu unterscheiden pflegt; tritt im letzteren Falle die Eiweissausscheidung immer zu bestimmten Tageszeiten ein, so spricht man von einer cyklischen Albuminurie.

Anhang.

Albumosen (Hemialbumosen, Propeptone) kommen nur selten im Harne vor. Albumosurie ist daran zu erkennen, dass der Harn beim Kochen und Zusatz von Salpetersäure oder Essigsäure klar bleibt, sich dagegen trübt, sobald er abgekühlt ist, weil alsdann die Albumosen ausfallen. Wird der Harn von Neuem erhitzt, tritt wieder Lösung der Albumosen und Klärung des Harnes ein u. s. f.

Enthält ein Harn gleichzeitig Albumosen, Serumalbumin und Serumglobulin, und ist aus irgend einem Grunde die Trennung beider Eiweissarten von Werth, so koche man den Harn mit ¼ Volumen concentrirter Kochsalzlösung unter Essigsäurezusatz und filtrire ihn noch heiss durch ein Papierfilter. Es bleibt alsdann auf dem Papierfilter das in der Hitze ausgefallene Serumalbumin und Serumglobulin zurück, während die im heissen Harne in Lösung befindlichen Hemialbumosen mit dem Harne das Filter verlassen und erst nachträglich beim Erkalten desselben zur Ausscheidung gelangen.

Ein Vorkommen von Peptonen im Harne, Peptonurie, ist bisher noch nicht sicher bewiesen (Stadelmann), wenn man die Peptone im Sinne von Kühne chemisch charakterisirt. Was bisher als Peptonurie beschrieben wurde, ist Albumosurie.

2. Der Nachweis von Gallenfarbstoff im Harne. (Gallenfarbstoffproben.)

Das Aussehen eines ikterisch gefärbten Harnes ist bereits S. 698 beschrieben worden. In sehr vielen Fällen reicht dasselbe vollkommen aus, um mit Sicherheit Gallenfarbstoff im Harne vorauszusetzen. Will man denselben noch chemisch nachweisen, so bediene man sich der Gallenfarbstoffproben von Maréchal oder von Gmelin.

Die Maréchal'sche Gallenfarbstoffprobe besteht darin, dass Harn, welcher Gallenfarbstoff enthält, eine smaragd- oder grasgrüne Farbe annimmt, sobald man ihm Jodtinctur oder eine Jod-Jodkaliumlösung (Lugol'sche Lösung) hinzusetzt (Jodi puri 0,1, Kalii jodati 0,2, Aquae 200).

Für die Gmelin'sche Gallenfarbstoffreaction verwende man Salpetersäure, welche durch salpetrige Säure verunreinigt worden ist. Man überschichte in einem Reagensgläschen in der S. 764 beschriebenen Weise Salpetersäure mit Harn. Die Gegenwart von Gallenfarbstoff verräth sich dadurch, dass an der Berührungsstelle regenbogenähnliche Farbenringe entstehen, welche sich von unten nach oben als gelber, orangefarbener, violetter, blauer und grüner Ring auf einander folgen. Nur der grüne Ring (Biliverdin) ist für Gallenfarbstoff beweisend. Ein brauner Ring bildet sich in vielen gallenfarbstoff-freien Harnen und hängt mit der Gegenwart von Indigofarbstoffen im Harne zusammen.

Enthält ein Harn nur wenig Gallenfarbstoff, so empfiehlt sich eine von Rosenbach angegebene Modification der

Gmelin'schen Gallenfarbstoffreaction. Man filtrire den Harn einmal oder auch mehrmals durch ein Papierfilter, damit sich letzteres möglichst reichlich mit Gallenfarbstoff tränkt. Alsdann breite man das Filter auf einem Porzellanteller aus und lasse mittels eines in Salpetersäure getauchten Glasstabes einen Tropfen Salpetersäure auf das Filter fallen. Bei Gegenwart von Gallenfarbstoff im Harne bildet sich um den Tropfen ein gelber, brauner, violetter, blauer und zu äusserst ein grüner Farbenring.

Für den Praktiker halten wir die Maréchal'sche Gallenfarbstoffprobe mit Jodtinctur oder Jod-Jodkalilösung für die bequemere und vielleicht auch genauere als die Gmelin'sche Gallenfarbstoffprobe, denn ich sah mehrfach, dass sie noch in solchen Fällen deutlich ausfiel, in welchen die Gmelin'sche Gallenfarbstoffprobe negativ war. Uebrigens stimmen mitunter beide Proben nicht an Deutlichkeit überein.

Wenn ein Icterus unter Fieber verläuft, so tritt mitunter die Gmelin'sche Farbenreaction nicht ein. Manche icterische Harne geben die Gallenfarbstoffreaction erst dann, wenn sie einige Zeit an der freien Luft gestanden haben, aber durch ein zu langes Verweilen an derselben kann auch wieder die Gallenfarbstoffreaction verloren gehen, offenbar, weil das Bilirubin durch Oxydation weitere Umwandlungen erleidet.

Mitunter giebt Harn trotz Icterus der Haut und Schleimhäute keine Gallenfarbstoffreaction, weil sich wahrscheinlich innerhalb der Nieren das Bilirubin zu Urobilin reducirt hat, s. g. Urobilinicterus. Der Nachweis von Urobilin kann spectroskopisch geschehen, denn Urobilin giebt im Spectrum eine charakteristische Linie auf der Grenze von Blau zu Grün, welche zwischen den Linien b und F gelegen ist. Auch kann man die von Gerhardt angegebene Reaction anwenden. Dazu wird der Harn mit Chloroform ausgezogen und dem Chloroformauszuge Jodlösung zugefügt. Wird alsdann das Gemisch mit verdünnter Kalilauge geschüttelt, so nimmt die letztere eine gelbe bis braungelbe Farbe an und fluorescirt prachtvoll grün.

Oft, wenn auch nicht regelmässig, enthält der icterische Harn ausser Gallenfarbstoff noch Gallensäuren. Zum Nachweis derselben dient die Pettenkofer'sche Gallensäureprobe. Werden nämlich Gallensäuren in wässeriger Lösung mit Rohrzucker versetzt, fügt man alsdann concentrirte Schwefelsäure hinzu und vermeidet man eine Erhitzung über 70°, so tritt eine prachtvolle purpurviolette Farbe auf. Allein es ist nicht leicht, Gallensäuren aus dem Harne darzustellen, weshalb Strassburger eine Modification der Pettenkofer-schen Gallensäureprobe vorgeschlagen hat. Man löse ein Stück Zucker im Harne auf, tauche ein Fliesspapier hinein und lasse dasselbe trocknen. Bringt man alsdann mittels eines Glasstabes einen Tropfen concentrirter Schwefelsäure auf das Fliesspapier, so verräth sich die Gegenwart von Gallensäuren daran, dass an der Berührungsstelle eine karminrothe Farbe auftritt, die sich leicht von dem braunen Aus-

sehen eines durch Schwefelsäure einfach verkohlten Papieres unterscheiden lässt.

3. Der Nachweis von Zucker im Harne.

Wenn es gelingt, in einem Harne mittels der in der ärztlichen Praxis üblichen Methoden Zucker nachzuweisen, so handelt es sich stets um einen krankhaften Zustand. Es wird zwar vielfach angenommen, dass auch im Harne von gesunden Menschen geringe Mengen Zuckers enthalten seien, doch lassen sich dieselben niemals durch die gebräuchlichen Zuckerproben ohne weitere Vorbereitung des Harnes nachweisen.

Zucker kann im Harne vorübergehend erscheinen, und man spricht dann von einer Glycosurie oder Melliturie, oder es handelt sich um eine dauernde Zuckerausscheidung durch den Harn. Fälle der letzteren Art stellen eine selbstständige Krankheit dar, welche den Namen Zuckerkrankheit oder Zuckerharnruhr, Diabetes mellitus führt.

Unter den verschiedenen Zuckerarten kommt im Harn fast immer nur eine einzige vor, woher man dieselbe auch Harnzucker genannt hat. Sie ist auch unter den Bezeichnungen Traubenzucker, Krümelzucker, Glycose und Dextrose bekannt, letzterer Name rührt davon her, dass diese Zuckerart die Polarisationsebene nach rechts dreht.

Andere Zuckerarten sind nur selten im Harne, meist neben Harnzucker gefunden worden. Wir erwähnen als solche Milchzucker (Lactose), Fruchtzucker (Laevulose, Fructose) und Muskelzucker (Inosit).

Reichardt fand in einem Falle von Zuckerharnruhr Dextrin im Harn, während v. Leube Glycogen nachwies.

Salkowski und Blumenthal wiesen im Harne Pentosen nach, die entweder neben Glycose oder als selbstständige Pentosurie vorkamen.

Der Harn bei Diabetes mellitus zeichnet sich in der Regel schon durch auffällige Aeusserlichkeiten aus, als welche namentlich vermehrte Menge, hellgelbe Farbe, trotzdem erhöhtes specifisches Gewicht und langes Bestehenbleiben etwaiger Schaumblasen genannt sein mögen. Sicher freilich ist das Vorhandensein von Zucker nur dann, wenn der Harn die Zuckerproben giebt.

Bei der Anstellung der Zuckerproben muss man stets daran festhalten, den Harn zuerst auf Eiweiss zu untersuchen, weil die Gegenwart von Eiweiss das Zustandekommen von Zuckerproben verhindern kann. Besteht Albuminurie, so koche man den Harn, fälle das Eiweiss durch vorsichtigen Zusatz von verdünnter Essigsäure aus, filtrire den Harn und unterziehe den filtrirten eiweissfreien Harn der Untersuchung auf Zucker.

Unter den mannichfaltigen Zuckerproben halten wir die Moore'sche oder Heller'sche und die Zuckerprobe von Nylander für die einfachsten und dem praktischen Arzte empfehlenswerthesten.

Die Moore'sche oder Heller'sche Zuckerprobe führt man so aus, dass man Harn in ein Reagensgläschen füllt, ihm $1/3$ bis $1/4$ Kali- oder Natronlauge zufügt und das Gemisch kocht. Nimmt der Harn eine mahagonibraune Farbe an, so ist die Gegenwart von Traubenzucker bewiesen. Die braune Farbe rührt von einer Zersetzung des Traubenzuckers her. Beim Hinzufügen von Salpetersäure spritzt der Harn gewöhnlich auf, man sieht weisse Nebel aufsteigen und bekommt den Geruch nach verbranntem Zucker (Karamel-, Melassegeruch).

Eine kanariengelbe Farbe des Harnes bedeutet Nichts und kommt bei vielen zuckerfreien Harnen vor.

Zur Ausführung der Nylander'schen Zuckerprobe bedarf es folgender Lösung: basisch-salpetersaures Wismuth 2,0, Seignettesalz 4,0, Natronlauge von 8% 100,0. Wird mit dieser wasserfarbenen Lösung, welche sich namentlich in einer dunkelen Flasche längere Zeit hält, zuckerhaltiger Harn gekocht, so tritt anfänglich eine grauschwarze, späterhin eine schwarze Verfärbung ein. Das Kochen muss 1 bis 2 Minuten fortgesetzt werden. Oft wird die Schwärzung beim Erkalten noch tiefer. Die Menge der Nylander'schen Lösung soll etwa $1/10$ der Harnmenge betragen.

Eine schwache Reaction können auch solche Harne geben, welche Rhabarber, Senna, Antipyrin, Salicylsäure oder Terpentin enthalten. Auch Harne, welche reich an Melanogen oder Melanin sind, können zu Fehlerquellen werden.

Die Nylander'sche Zuckerprobe ist eigentlich nichts Anderes als eine Modification der Böttger'schen Zuckerprobe, welche in folgender Weise anzustellen ist: man mache den Harn durch eine frisch bereitete Lösung von kohlensaurem Natrium (1 : 3) alkalisch und setze ihm etwas basisch-salpetersauren Wismuthoxydes hinzu. Wird alsdann der Harn gekocht, so wird bei Gegenwart von Traubenzucker das weisse Wismuthoxyd zu schwarzem Wismuthoxydul reducirt und bei langem Kochen kann sich an dem Gläschen ein blanker metallischer Spiegel von reinem Wismuth bilden. Im zuckerfreien Harne bleibt das Pulver unverändert weiss. Nur bei Gegenwart von Eiweiss könnte Schwarzfärbung durch Bildung von Schwefelwismuth eintreten.

Viel im Gebrauche ist die Trommer'sche Zuckerprobe mit schwefelsaurem Kupferoxyd und Kalilauge. Man setze dem Harne etwa fünf Tropfen einer 10procentigen Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd hinzu und lasse dann so lange Kalilauge hinzufliessen, bis sich der anfangs gebildete hellblaue Niederschlag von Kupferoxydhydrat wieder gelöst hat. Zuckerhaltiger Harn verräth sich einem geübten Auge schon durch die tiefblaue lazur- oder kornblumenblaue Farbe. Wird nun das Gemisch erwärmt, so bildet sich zunächst eine gelbe Farbe von Kupferoxydulhydrat, dann ein orangefarbener Niederschlag von Kupfer-

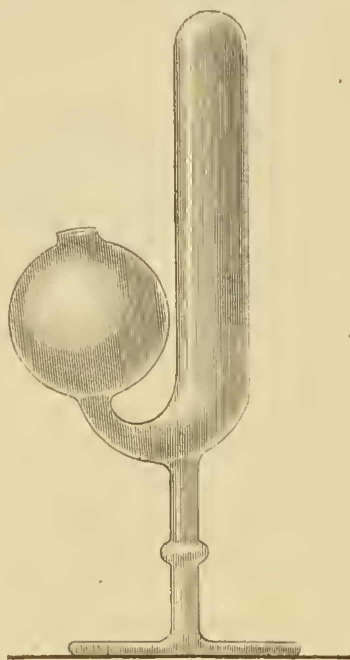
oxydul und bei fortgesetzter Erwärmung kann sich an dem Reagensgläschen ein blanker brauner Spiegel von metallischem Kupfer absetzen. Die Probe ist nur dann beweisend, wenn die Reduction des schwefelsauren Kupferoxydes schon beim Erwärmen, nicht erst nach längerem Kochen eintritt. Sehr bezeichnend ist es, dass, wenn man absichtlich nur die höheren Harnschichten erwärmt hat, die Reduction allmählich auch in den unteren Abschnitten eintritt, falls man das Gläschen bei Zimmertemperatur ruhig stehen lässt. Beweisend ist nur ein bei der Reduction eintretender körniger Niederschlag. Eine einfache gelbe oder gelbgrünliche Farbenveränderung, die sich vielfach plötzlich beim Abkühlen des Harnes bildet, spricht nicht für die Gegenwart von Zucker und kann auch durch andere reducirende Körper im Harne (Harnsäure, Kreatinin, Hypoxanthin, Mucin) hervorgerufen sein. Wesentlich verfeinert wird die Probe, wenn man den zu prüfenden Harn zuerst durch Thierkohle filtrirt und dann auf das Drei- bis Fünffache mit Wasser verdünnt.

Die Mulder'sche Zuckerprobe bietet keine besonderen Vortheile dar. Man mache den Harn durch eine Lösung von kohlensaurem Natrium alkalisch und füge ihm 2 bis 3 Tropfen einer Lösung von Indigocarmin hinzu. Handelt es sich um einen zuckerhaltigen Harn, so entfärbt sich die blaue Harnmischung beim Erwärmen und wird zuerst röthlich und dann gelb, weil das Indigocarmin zu Indigoweiss reducirt wird. Beim Schütteln des Harnes oder beim Uebergiessen in ein Reagensglas nimmt der Harn Sauerstoff aus der Luft auf und färbt sich wieder röthlich und dann blau. Beim Erwärmen tritt von Neuem Entfärbung ein u. s. f.

v. Jaksch empfahl besonders die Fischer'sche Zuckerprobe mit Phenylhydrazin, jedoch ist die Probe für den praktischen Arzt etwas umständlich, ohne besondere Vortheile darzubieten. Man füge dem Harne in einem Reagensgläschen zwei Messerspitzen salzsauren Phenylhydrazins und drei Messerspitzen essigsauren Natrons hinzu. Darauf stelle man das Gläschen 30 Minuten lang in kochendes Wasser. Sollten sich beim Erwärmen die Salze nicht gelöst haben, so muss man den Harn mit Wasser verdünnen. Wird nach Ablauf einer halben Stunde das Reagensgläschen in kaltem Wasser abgekühlt, so bildet sich im zuckerhaltigen Harne ein gelber krystallinischer Niederschlag, der unter dem Mikroskop gelbe Nadeln von Phenylglucozason bildet, welche theils vereinzelt, theils in Drusen bei einander liegen. Dieselben schmelzen bei 205° C. Das Auftreten von gelben oder braunen Plättchen und Kügelchen beweist Nichts und kommt auch in zuckerfreien Harnen vor. Ausser dem Traubenzucker kommt die Phenolhydrazinprobe auch der Glycuronsäure zu (Geyer), die selbst im Harne von Gesunden auftreten kann.

Zu den sichersten Zuckerproben gehört die Gährungsprobe, welche man namentlich dann in Anwendung zu ziehen hat, wenn es sich

nur um geringe Zuckermengen im Harne handelt. Besonders häufig lassen die anderen Zuckerproben dann im Stiche, wenn Zuckerkranke ihren Zuckergehalt bis auf Spuren verloren haben. Am besten bedient man sich zur Anstellung der Gährungsprobe besonderer Gährungsröhrchen von der Form der Figur 263. Füllt man das Röhrchen mit Harn, was leicht gelingt, wenn man nach Eingiessen des Harnes die vordere Oeffnung mit dem Finger verschliesst und das Röhrchen auf- und abkippt, dann wieder Harn nachfüllt und dieselben Hantirungen wiederholt, bis das ganze Röhrchen voll ist, fügt man alsdann dem Harne wirksame Presshefe zu und lässt das Gährungsröhrchen bei Zimmertemperatur von 14° stehen, so werden sich in einem zuckerhaltigen Harne sehr bald Kohlensäurebläschen bilden, welche sich unter der Kuppe des langen Röhrenschenkels ansammeln und damit den Harn herunterdrängen. Hefe hat die Eigenschaft, Traubenzucker zu zersetzen und aus ihm Kohlensäure, Alkohol und Spuren von Glycerin und Bernsteinsäure zu bilden. Freilich muss man sicher sein, dass die gebrauchte Hefe selbst keinen Zucker enthält und wirksam ist. Daher fülle man noch zwei andere Gährungsröhrchen, das eine mit Traubenzuckerlösung und Bierhefe, das andere mit Wasser und Hefe. Wenn die Hefe wirksam ist, so muss sie in dem ersten Röhrchen Kohlensäure entwickeln und, wenn sie keinen Zucker enthält, darf in dem zweiten keine Kohlensäureentwicklung auftreten. Setzt man dem Gährungsröhrchen ein Stückchen kaustisches Kali hinzu und lässt dasselbe in dem längeren Schenkel emporsteigen, so tritt eine Absorption der Kohlensäure ein und damit ist die Natur des Gases als Kohlensäure chemisch sichergestellt.

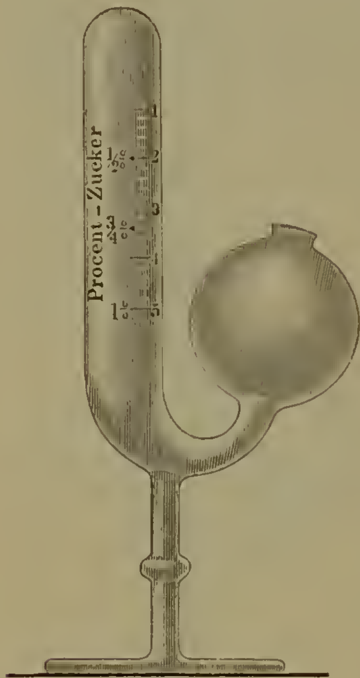


263.
Gährungsröhrchen in 1/2 nat. Grösse.

Um die Menge des im Harne ausgeschiedenen Zuckers zu bestimmen, quantitative Zuckerbestimmung, ist die Titrirmethode mit Fehling'scher Flüssigkeit das genaueste Verfahren, doch erfordert dasselbe Uebung und Vorsicht und wird für den praktischen Arzt in der Regel zu umständlich sein. Die Fehling'sche Flüssigkeit, welche aus schwefelsaurem Kupferoxyd, Seignettesalz (weinsaures Natron-Kali), Natronlauge und Wasser besteht, wird so hergestellt, dass 1 cbcm verbrauchter Flüssigkeit 0,005 Traubenzucker entspricht. Die Lösung zersetzt sich leicht beim Stehen, so dass man stets vor ihrer Benutzung

darauf sehen muss, ob nicht schon beim Kochen der Lösung eine Reduction des schwefelsauren Kupferoxydes und eine Ausscheidung des braunrothen pulverigen Niederschlages eintritt.

Die quantitative Zuckerbestimmung mittels Polarisationsapparates ist zwar sehr bequem, aber weniger genau. Als Apparate dienen namentlich der Polarisationsapparat von Soleil-Ventzke und der Halbschattenapparat. Beide Instrumente, auch Saccharimeter genannt, sind theuer und werden daher mehr in Laboratorien und Kliniken als von praktischen Aerzten benutzt.



264.
Gährungssaccharimeter nach Einhorn in ½ natürlicher Grösse

Einhorn empfahl zum Gebrauche für den praktischen Arzt ein Gährungsröhrchen, welches eine Eintheilung trägt (vergl. Figur 264). Man füllt das Röhrchen mit Harn, setzt Presshefe hinzu und lässt das Ganze bei 15° etwa 15 bis 20 Stunden stehen. Man liest alsdann den Stand der durch Gährung aus dem Traubenzucker gebildeten Kohlensäure und den Procentgehalt des Zuckers unmittelbar von der Eintheilung des Röhrchens ab. Da die Eintheilung nur bis 1 Procent reicht, so muss man zuckerreichere Harne verdünnen. Der Grad der Verdünnung ist nach dem specifischen Gewichte des Harnes einzurichten. Bei einem specifischen Gewichte von 1018—1022 empfiehlt sich eine zweifache, bei 1022—1028 eine fünffache, darüber hinaus eine zehnfache Verdünnung. Selbstverständlich muss man bei der Berechnung den Grad der Verdünnung in Anschlag bringen.

Viel genauere und für die Praxis ausreichende Resultate erreicht man durch die quantitative Zuckerbestimmung nach Roberts. Dieselbe beruht darauf, dass man das specifische Gewicht des Harnes bestimmt, dann den Zucker durch Presshefe vergährt und nochmals das specifische Gewicht nimmt. Selbstverständlich ist dasselbe im zweiten Falle geringer. Wenn man den Unterschied der Theilstriche beider specifischen Gewichte mit 0,23 multiplicirt, so ergiebt sich daraus der Procentgehalt an Zucker. Um das specifische Gewicht genau ablesen zu können, benutzt man am besten zwei Areometer mit breiter Theilung, von welchen das eine von 1000—1025, das andere von 1025—1050 reicht.

Quantitative Bestimmungen des Zuckers im Harne haben nur dann Werth, wenn man die ganze 24stündige Menge des Harnes in einem Gefässe aufgesammelt hat, weil die einzelnen Harnentleerungen

sehr bedeutende Unterschiede aufweisen. Auch wäre es unrichtig, nur aus Procentzahlen Schlüsse ziehen zu wollen. Das einzig Richtige ist, aus den Procentzahlen und der Menge des Harnes die Gesammtausscheidung zu berechnen.

Auf das Vorkommen von Fruchtzucker (Laevulose, Fructose) im Harne muss man dann aufmerksam werden, wenn die quantitative Zuckerbestimmung bei Titrirung mit Fehling'scher Flüssigkeit oder mittels Gährung höhere Ziffern ergiebt, als am Polarisationsapparat, denn Fruchtzucker reducirt zwar auch Fehling'sche Flüssigkeit und gährt mit Hefe, aber er dreht die Polarisationsebene nicht nach rechts, sondern nach links. Besonders wichtig ist die Ausführung der Gährungsprobe, da ausser dem Fruchtzucker auch β-Oxybuttersäure im zuckerhaltigen Harne vorkommen kann, welche auch die Polarisationsebene nach links dreht.

4. Die Gerhardt'sche Eisenchloridreaction.

Die Gerhardt'sche Eisenchloridreaction wird mit einer so verdünnten Lösung von Liquor ferri sesquichlorati ausgeführt, dass dieselbe etwa die Farbe des Rheinweines besitzt. Gerhardt fand, dass sich manche zuckerhaltigen Harne dadurch auszeichnen, dass, wenn man ihnen von einer solchen Eisenchloridlösung im Ueberschusse zusetzt, eine tief kirsch- oder burgunderrothe Farbe eintritt. Oft verbreitet der Harn zu gleicher Zeit einen eigenthümlich aromatischen Geruch, der an den Geruch von Obst, Chloroform oder Aether erinnert. Der gleiche Geruch wird vielfach auch an der Ausathmungsluft der Kranken wahrgenommen. Erfahrungsgemäss droht derartigen Kranken die schwere Gefahr einer Intoxicatio diabetica, meist Coma diabeticum genannt.

Reichard & Gerhardt zeigten, dass die Eisenchloridreaction in solchen Harnen von der Diacetsäure (Acetessigsäure) herrührt, bei deren Zersetzung Aceton entsteht, welches den aromatischen Geruch des Harnes bedingt. Besonders oft tritt die mit Recht gefürchtete Eisenchloridreaction auf, wenn man Zuckerkranke auf eine zu strenge animalische Kost gesetzt hat.

Ausser der Diacetsäure kommen mitunter im Harne noch andere Substanzen (Ameisensäure, Essigsäure) vor, welche gleichfalls die Gerhardt'sche Eisenchloridreaction geben. Um zu ersehen, ob die Eisenchloridreaction auf Diacetsäure zu beziehen ist, koche man den Harn und setze ihm dann Eisenchlorid hinzu. Ist die Reaction nach dem Kochen des Harnes nicht mehr hervorzurufen, so war Diacetsäure im Harne vorhanden, welche sich beim Kochen zersetzt hat. Ausserdem setze man dem Harne etwas Schwefelsäure hinzu, schüttele ihn mit Aether, hebe den Aether ab und schüttele ihn mit Eisenchloridlösung.

Tritt Eisenchloridreaction ein, so ist Diacetsäure im Harne vorhanden gewesen. Nach 24—28 Stunden erblasst die Farbe allmählich.

Bei Diabetikern, welche Salicylsäurepräparate eingenommen haben, muss man sich vor einer Verwechslung mit der Salicylsäureprobe hüten, doch färbt sich dabei der Harn bei Zusatz von verdünnter Eisenchloridlösung mehr blau-violett.

Man hat früher gemeint, dass das Aceton in das Blut aufgenommen zu Acetonämie und Intoxicatio diabetica führe. Dies ist aber unrichtig, und man behauptet neuerdings nicht ohne Grund, dass die Intoxicatio diabetica eine Säurevergiftung sei, welche durch die β-Oxybuttersäure zu Stande komme, die sich neben Diacetsäure im diabetischen Harne findet. Durch Oxydation der β-Oxybuttersäure bildet sich Diacetsäure und diese wieder zerfällt, wie bereits erwähnt, leicht unter Wasseraufnahme in Aceton.

β-Oxybuttersäure, Diacetsäure und Aceton kommen keineswegs allein im Harne bei Diabetes mellitus vor.

β-Oxybuttersäure wurde auch im Harne bei Masern, Scharlach, Abdominaltyphus, Scorbut und bei comatösen Krebskranken und Dyspeptikern gefunden.

Diaceturie wird nicht selten bei fieberhaften Krankheiten der Kinder beobachtet und Acetonämie hat man bei fieberhaften und Inanitionszuständen z. B. bei Krebskranken gefunden.

Das Vorkommen von β-Oxybuttersäure im Harne ist in hohem Grade wahrscheinlich, wenn ein Harn nach der Vergährung mit Presshefe im Polarisationsapparate Linksdrehung zeigt.

Zum Nachweise von Aceton im Harne benutze man die Probe von Gunning. Man füge zum Harne, noch zweckmässiger zu dem Destillate des Harnes, einige Tropfen Jodtinctur und setze dann so viel Ammoniak hinzu, bis ein schwarzer Niederschlag von Jodstickstoff entsteht. Enthält der Harn Aceton, so schwindet nach einigem Stehen der schwarze Niederschlag, um durch einen gelben Niederschlag von Jodoform ersetzt zu werden.

5. Die Jaffé'sche Indicanreaction.

Die Jaffé'sche Indicanreaction wird mit concentrirter Salzsäure und frischer concentrirter Chlorkalklösung ausgeführt. Man fülle ein Reagensgläschen etwa zur Hälfte mit Harn und setze die gleiche Menge Salzsäure hinzu. Darauf lasse man 3 bis 6 Tropfen Chlorkalklösung in das Gemisch fallen, verschliesse nach jedem einfallenden Tropfen mit dem Daumen die Oeffnung des Reagensgläschens und kippe es einmal um, damit zum Harne genügend Luft und namentlich Sauerstoff der Luft hinzutreten kann. Je nach der Menge des Indicans bildet sich eine hellrosa, rothviolette, blaue oder blauschwarze Farbe. Bei sehr starkem Indicangehalte wird der Harn

undurchsichtig blau. Ein zu reichlicher Zusatz der Chlorkalklösung ist zu vermeiden, weil Chlorkalk in zu grosser Menge die blaue Farbe wieder bleicht, indem das aus Indican (Indoxylschwefelsäure) gebildete Indigoblau zu gelbem Isatin oxydirt wird.

Bei gesunden Menschen tritt nicht selten gar keine Farbenveränderung oder höchstens eine helle, roth-violette Verfärbung ein.

Vermehrter Indicangehalt des Harnes deutet auf eine erhöhte Eiweissfäulniss im Dünndarme hin und wird namentlich bei Peritonitis, Anämie und Inanition, Krebs, Dünndarmkatarrh und Dünndarmverschluss beobachtet. Besonders wichtig ist die Jaffé'sche Indicanreaction für die Diagnose des Sitzes eines Dünndarmverschlusses, denn bei Dünndarmverschluss findet man gesteigerte, bei Dickdarmverschluss unveränderte Indicanausscheidung. Freilich darf der Darmverschluss nicht durch einen Krebs bedingt und mit einer Bauchfellentzündung vergesellschaftet sein, da diese beiden Dinge an sich schon zu gesteigerter Indicanausscheidung führen.

Bei Dünndarmverschluss durch ein hämorrhagisch-infarcirtes und stark vergrössertes Pancreas sah ich die Indicanvermehrung ausbleiben, was sich daraus erklärt, dass bei der Pancreasverdauung Indol gebildet wird.

Die s. g. Rosenbach'sche Reaction hat keine andere Bedeutung, als Jaffé's Indicanreaction. Sie zeigt sich darin, dass, wenn man Harn in einem Reagensgläschen kocht, während man ihm tropfenweise Salpetersäure zusetzt, eine dunkeler und dunkeler werdende Röthung des Harnes eintritt, bis zur Burgunderröthe. Etwaiger Schaum bietet eine blaue Farbe dar.

6. Die Ehrlich'sche Diazoreaction.

Zur Anstellung der Ehrlich'schen Diazoreaction sind zwei Lösungen nothwendig, welche jedes Mal frisch mit einander gemischt werden müssen. Die eine Lösung besteht aus Sulfanilsäure 5,0, Salzsäure 50,0 und destillirtem Wasser 1000 und die andere aus Natriumnitrit 0,5 und destillirtem Wasser 100. Die Mischung der beiden Lösungen soll 250 cbcm der ersten und 5 cbcm der zweiten Lösung betragen. Von dieser Mischung fügt man in einem Reagensgläschen die gleiche Menge zu dem Harne hinzu und lässt dann noch $^{1}/_{8}$ des Volumens Ammoniak schnell, nicht tropfenweise hinzufliessen. Schüttelt man dann den Harn, so tritt bei Gesunden eine braungelbe Farbe ein. Die Diazoreaction dagegen besteht in der Bildung einer hellrosa bis tiefrothen Farbe, die sich besonders deutlich an dem Schaum des Harnes bemerkbar macht. Um welche Körper des Harnes es sich dabei handelt, ist nicht bekannt, man weiss nur, dass sie zu den aromatischen Substanzen gehören.

Ein besonderer diagnostischer Werth kommt der Ehrlich'schen Diazoreaction kaum zu. Man begegnet ihr bei Abdominal-

typhus, wenigstens in den schweren Fällen, bei fibrinöser Pneumonie, Miliartuberkulose, schwerer Lungenschwindsucht, Actinomykose der Lungen, Masern, exanthematischem Typhus, Erysipel, Diphtherie, Meningitis und kachektischen Zuständen (Krebs, Leukämie, Herzklappenfehler, Malaria, kalten Abscessen, Marasmus senilis).

Ihr Verschwinden bei Abdominaltyphus soll prognostisch günstig, ihr Auftreten bei Lungenschwindsucht ungünstig sein.

7. Der Nachweis von Medicamenten im Harne.

Unter Umständen ist es für den Arzt sehr wichtig zu wissen, ob dieses oder jenes Medicament von einem Kranken benutzt worden und im Harne zur Ausscheidung gelangt ist. Es wurde bereits S. 700 hervorgehoben, dass eine Reihe von Medicamenten dem Harne eine besondere Farbe verleihen und theils allein durch diese oder noch sicherer nach Zusatz gewisser Reagentien erkannt werden können. Dem bereits Gesagten wollen wir noch einige für die Praxis wichtige Bemerkungen hinzufügen.

Salicylsäure und ihre Präparate, wie Salol, gehen leicht in den Harn über und lassen sich daran als Salicyl- oder Salicylursäure erkennen, dass der Harn bei Zusatz von Eisenchloridlösung eine blau-violette Farbe annimmt. Enthält der Harn nur wenig Salicylsäure, so schüttele man ihn mit Aether, nachdem man ihn zuvor mit etwas Schwefelsäure versetzt hat, giesse den Aether ab und führe an diesem die Eisenchloridreaction aus.

Antipyrin, Phenacetin und Thallin verrathen sich in dem Harne daran, dass bei Zusatz von Eisenchloridlösung der Harn eine braunrothe Farbe annimmt.

Carbolsäure verleiht dem Harne, wie früher erwähnt, eine grünlichschwarze Farbe und giebt bei Zusatz von Bromwasser einen gelbweissen Niederschlag von Tribromphenol. Am zweckmässigsten macht man die Reaction an dem Harndestillat, wobei dem Harne vor dem Destilliren etwas Schwefelsäure hinzugefügt wird.

Jodpräparate (Jodkalium, Jodnatrium, Jodoform) weist man im Harne so nach, dass man zu dem Harne etwas Stärkekleister und darauf rauchende Salpetersäure setzt. Die Salpetersäure macht das Jod frei, welches nun die obersten Schichten des Stärkekleisters rothblau färbt.

Eine andere Probe auf Jodkali verlangt folgendes Verfahren: man lasse in den Harn einige Tropfen rauchender Salpetersäure fallen und füge ihm dann etwa 1/4 Chloroform hinzu. War Jodkali im Harne vorhanden, so nimmt das Chloroform eine roth-violette Farbe an.

Brompräparate werden nachgewiesen, indem man das Brom durch Zusatz einer gleichen Menge Salzsäure und einiger Tropfen Chlorkalklösung zum Harne frei macht und dann Chloroform hinzufügt. Das Chloroform färbt sich braungelb.

Den Uebergang von Tannin in den Harn (in Form der Gallussäure) erkennt man daran, dass Eisenchlorid den Harn schwarzblau färbt.

Capitel XII.

Untersuchung der Nerven und Muskeln.

Die Krankheiten des Nervensystemes zerfallen nach ihrem Sitze in bestimmte natürliche Gruppen und man kann danach zwischen Krankheiten des Gehirnes, Rückenmarkes, Sympathicus und der peripheren Nerven unterscheiden. Nicht selten zieht die Krankheit eines Abschnittes einen nächstgelegenen in Mitleidenschaft. So kommt es sehr häufig vor, dass Erkrankungen des Gehirnes zu Veränderungen im Rückenmarke führen, oder dass Krankheiten des Rückenmarkes solche an den peripheren Nerven und den Muskeln im Gefolge haben.

Anatomische Veränderungen werden durchaus nicht ausnahmslos bei Nervenkrankheiten angetroffen. Solche Erkrankungen, bei welchen bisher anatomische Veränderungen nicht nachgewiesen werden konnten, führen den Namen der functionellen Nervenkrankheiten oder Neurosen. Es giebt Neurosen des Gehirnes, Rückenmarkes, Sympathicus und der peripheren Nerven.

Störungen, welche bei Nervenkrankheiten in Frage kommen, beziehen sich bald auf die motorischen, bald auf die sensibelen, trophischen, vasomotorischen oder sensorischen Bahnen, vielfach auf mehrere gleichzeitig.

I. Motorische Störungen.

Unter den motorischen Störungen nehmen Lähmungen wegen ihrer Häufigkeit in erster Linie die Aufmerksamkeit in Anspruch, daher wir ihnen an erster Stelle eine kurze Besprechung widmen wollen.

a) Lähmungen motorischer Nerven.

Bei den Lähmungen, Akinesis, pflegt man nach dem Grade der Lähmung zwei Formen zu unterscheiden und je nachdem die Bewegungsfähigkeit vollkommen aufgehoben oder nur vermindert ist, von einer Paralysis im ersteren und von einer Paresis im letzteren Falle zu sprechen.

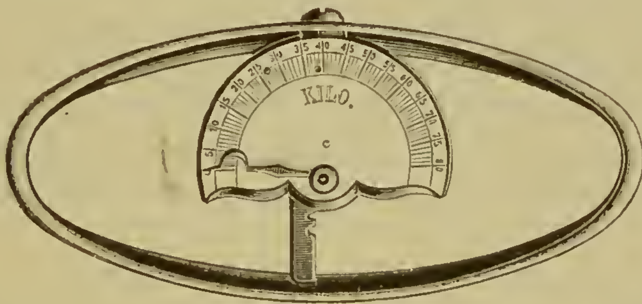
Eine vollkommene Lähmung, Paralysis, ist leicht zu erkennen, denn gelähmte Muskeln sind nicht im Stande, in irgend welcher Weise ihre Functionen auszuführen. Ein Mensch, dessen vom Radialnerv versorgte Muskeln gelähmt sind, wird die Hand in horizontaler Stellung des Armes volarwärts hängen lassen und in dieser Stellung auch dann verharren, wenn man ihn auffordert, die Hand dorsalwärts zu beugen. Ein Anderer, dessen Biceps brachii gelähmt ist, wird sich ausser Stande erklären, den Unterarm zu beugen. Ein Dritter mit gelähmtem Gesichtsnerven vermag auf der gelähmten Seite nicht zu lachen oder überhaupt die leblosen Gesichtszüge zu ändern und Aehnliches mehr. Mit anderen Worten, totaler Ausfall von bestimmten Muskelfunctionen weist auf eine Lähmung der zugehörigen Muskeln hin, vorausgesetzt, dass keine mechanischen Behinderungen, wie Gelenksteifigkeit, bestehen, oder dass nicht wegen schmerzhafter Erkrankung des Bewegungsapparates überhaupt gewisse Bewegungen vermieden werden.

Bei der unvollkommenen Lähmung, Paresis, beobachtet man nicht ein vollkommenes Aufgehobensein der Muskelfunctionen, sondern nur einen mehr oder minder hohen Grad von Muskelschwäche. Man erkennt letztere daran, dass die erkrankten Muskeln oder Muskelgruppen einem Widerstande, welchen man ihnen gesetzt hat, nur geringe Gegenkraft leisten oder bei der verlangten Bewegung nur über ein sehr geringes Kraftmaass verfügen. Handelt es sich also beispielsweise um eine Parese des Triceps brachii, und fordert man den Kranken auf, den Unterarm gerade zu strecken, während ihn der Untersuchende in Beugestellung festhält, so wird die geforderte Bewegung bereits durch geringe Kraftanstrengung seitens des Untersuchenden unterdrückt werden können. Um den Grad einer Parese zu bestimmen, scheint sich zunächst die Anwendung eines Dynamometers zu empfehlen. Dasselbe besteht aus einem zusammendrückbaren Stahlbügel, an welchem eine Gradeintheilung mit Zeiger die Kraft des ausgeübten Druckes in Kilogrammen angiebt (vergl. Figur 265). Allein man darf sich durch die Zahlenwerthe nicht täuschen lassen. Auch dann, wenn es sich um einseitige Paresen handelt, so dass man auf der anderen Körperseite ein Vergleichsobject besitzt, sind die Zahlen-

werthe doch nur bis zu einem gewissen Grade zuverlässig. Einmal kommt Uebung in der Handhabung des Instrumentes in Betracht, ausserdem aber haben bei den meisten Menschen die Muskeln der rechten Seite grössere Kraft als diejenigen der linken, und zudem wechseln die Werthe individuell. Dass man die Muskelkraft vor der Erkrankung bestimmt und dadurch ein zuverlässiges Vergleichsobject für die Krankheit gewonnen hätte, wird nur selten und zufällig zutreffen.

Je nach der Verbreitung von Lähmungen spricht man von einer Monoplegie, Paraplegie und Hemiplegie.

Bei einer Monoplegie handelt es sich um Lähmung einer einzigen Extremität, und je nachdem ein Arm oder ein Bein gelähmt ist, benennt man den Zustand als Monoplegia superior (M. brachialis



265.

Dynamometer in 1/2 natürlicher Grösse.

s. cervicalis) und als Monoplegia inferior (M. lumbalis). Nicht zu übersehen ist, dass mitunter Lähmungen nicht eine ganze Extremität, sondern nur einzelne Nerven- und Muskelgebiete betroffen haben, partielle Monoplegien.

Die Paraplegie führt zu einer Lähmung beider Arme oder beider Beine und wird im ersteren Falle mit dem Namen Paraplegia superior (P. brachialis s. cervicalis) und im letzteren mit demjenigen einer Paraplegia inferior (P. lumbalis) belegt. Sind beide Arme und beide Beine gelähmt, so hat man es mit einer Paraplegia totalis zu thun.

Eine Hemiplegie führt in der Regel zu Lähmung von Arm und Bein auf einer Körperseite. Ist dagegen der Arm auf der einen und das Bein auf der anderen Körperseite betroffen, so nennt man den Zustand Hemiplegia cruciata. Meist sind ausser Arm und Bein noch einzelne Hirnnerven, namentlich Facialis und Hypoglossus, an einer Hemiplegie betheiligt. In der Mehrzahl der Fälle besteht die Facialislähmung auf der Seite der gelähmten Extremitäten. Ist dagegen der Facialis (in manchen Fällen auch der Oculomotorius und selbst

andere Hirnnerven) auf der anderen Körperseite von Lähmung ergriffen, so hat man eine Hemiplegia alternans vor sich.

Aus der Verbreitung einer Lähmung lassen sich wichtige diagnostische Schlüsse ziehen. Findet sich von einer Lähmung allein das Muskelgebiet eines einzigen Nerven betroffen, so spricht dies dafür, dass die Lähmungsursache in dem peripheren Nervenstamme zu suchen ist. Bei einer Monoplegie wird man die Lähmungsursachen im Plexus oder jedenfalls an solchen Stellen zu vermuthen haben, an welchen die Nervenstämme noch nicht durch grössere Abstände von einander getrennt sind. Paraplegien hängen fast immer mit Rückenmarkskrankheiten zusammen, denn bei der geringen Ausdehnung des Rückenmarksquerschnittes genügen Erkrankungsheerde von verhältnissmässig kleinem Umfange, um beiderseitige Lähmungen zu Wege zu bringen. Hemiplegien endlich weisen auf einen Krankheitsheerd im Grosshirne hin. In typischen Fällen zeichnen sich dieselben dadurch aus, dass ausser Arm und Bein auch der Hypoglossus und Gesichtsnerv, letzterer aber nur in seinen Lippen- und Wangenästen, auf der gleichen Körperhälfte gelähmt sind, während der Stirnast (für Mm. frontalis, corrugator superciliorum, orbicularis palpebrarum) verschont bleibt.

Es würde durchaus unzutreffend sein, wollte man glauben, dass von dieser Regel keine Ausnahmen vorkämen. Zunächst giebt es Muskellähmungen, welche überhaupt nicht mit einer Nervenkrankheit zusammenhängen, d. h. neuropathischen Ursprunges sind, sondern auf einer Erkrankung der Muskelsubstanz selbst beruhen, — myopathische Lähmungen. Auch ist es durchaus nicht ungewöhnlich, dass umschriebene Blutungen oder Entzündungen im Rückenmarke nur die Nerven einer einzigen Extremität oder vielleicht nur einzelne Nerven einer Extremität ausser Function gesetzt haben. Auch Erkrankungen der Hirnrinde können eine Ursache für Monoplegie abgeben, wenn nur ein einziges motorisches Rindencentrum durch einen Krankheitsheerd ausser Function gesetzt worden ist. Bei halbseitiger Rückenmarksverletzung kann es geschehen, dass bei genügend hohem Sitze der Verletzung Arm und Bein auf der geschädigten Seite gelähmt sind, doch bleibt dann im Gegensatz zu einer cerebralen Hemiplegie der Gesichtsnerv unversehrt und ausserdem treten sehr eigenthümliche Sensibilitätsveränderungen ein, nämlich Hyperästhesie auf der gelähmten, Anästhesie auf der nicht gelähmten Seite.

Lähmungen neuropathischen Ursprunges sind stets auf Erkrankungen der motorischen oder cortico-musculären Pyramidenbahnen zurückzuführen. Dieselben nehmen jederseits auf der Hirnrinde der vorderen und hinteren Centralwindung ihren Anfang, gelangen

dann durch den Stabkranz, Corona radiata, zum hinteren Drittheile des hinteren Schenkels der inneren Kapsel und erreichen alsdann die mittleren Abschnitte des Fusses des Grosshirnschenkels, Pedunculus cerebri. Von hier aus durchdringen die genannten Bahnen die Brücke und gewinnen die Medulla oblongata. Hier findet innerhalb der Pyramidenkreuzung, Decussatio pyramidum, eine theilweise Kreuzung statt; der grössere Theil der motorischen Pyramidenbahnen tritt nach vollendeter Kreuzung in die Pyramidenseitenstrangbahn (gekreuzte Pyramidenbahn) der anderen Rückenmarkshälfte über, während ein kleinerer in der Pyramidenvorderstrangbahn (ungekreuzte Pyramidenbahn) der gleichen Seite verbleibt.

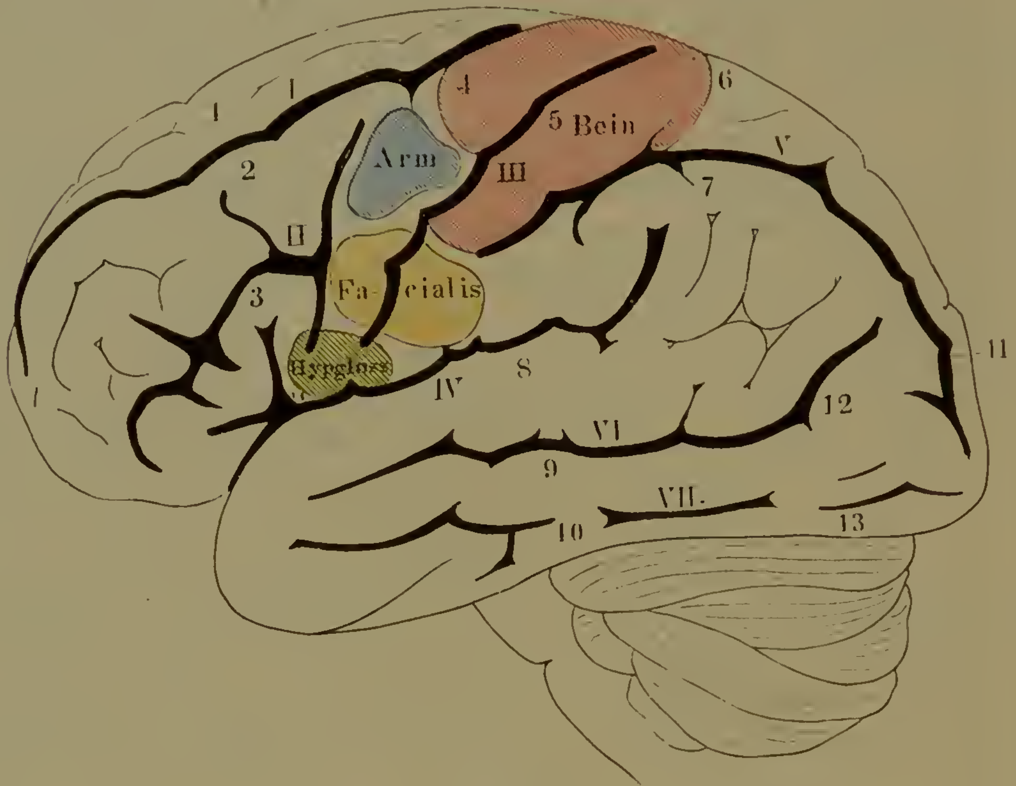
Von den Seitensträngen aus dringen die motorischen Fasern in die graue Substanz der Vorderhörner des Rückenmarkes, in welcher sie sich in feine Nervenfasern auflösen, die mit den Verzweigungen der Fortsätze der motorischen Ganglienzellen in den Vorderhörnern zwar in Berührung, aber nicht in eine organische Verbindung oder Verschmelzung treten. Jede einzelne motorische Nervenfaser, welche aus einer Pyramidenzelle der motorischen Rindencentren entspringt, bildet bis zu ihrer Auflösung in der grauen Substanz der vorderen Rückenmarkshörner ein ungetheiltes Ganzes und führt den Namen Neuron, genauer cerebro-spinales Neuron oder Neuron erster Ordnung.

Die grossen vielstrahligen Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes geben ähnlich wie die Pyramidenzellen der Hirnrinde motorische Nervenfasern ab, welche innerhalb der vorderen Rückenmarkswurzeln das Rückenmark verlassen und mit den peripheren Nerven die Muskeln erreichen, woselbst sie sich in feine Endverästlungen auflösen. Auch hier findet unterwegs keine Theilung statt, sondern die periphere Nervenfaser verläuft als ein ungetheiltes Ganzes von ihrem spinalen Ursprunge bis zu ihrer peripheren Verästlung. Man bezeichnet ein solches Gebilde auch als ein Neuron und zwar als ein spinal-peripheres Neuron oder als ein Neuron zweiter Ordnung. Demnach setzt sich also die ganze motorische Bahn von der Hirnrinde bis in die Körperperipherie aus zwei Neuronen zusammen und die Leitung des Willens geschieht innerhalb zweier Strecken, die sich zwar in der grauen Substanz der Vorderhörner des Rückenmarkes innigst berühren, aber nicht organisch in einander übergehen.

Wenden wir uns noch einmal dem Anfange der motorischen Pyramidenbahn auf der Hirnrinde zu, so sind die motorischen Zonen, also die vordere und hintere Centralwindung, leicht zu finden. An den unteren Abschnitten des Hirnes ist die Fossa Sylvii mit ihrem vorderen (verticalen) und ihrem hinteren (horizontalen) Schenkel kaum zu verfehlen. Von der Medianspalte des Hirnes her läuft nun der

Sulcus centralis (Sulcus Rolandi) gegen die Verbindungsstelle der beiden Schenkel der Sylvi'schen Grube hinab. Nach vorn von diesem Sulcus centralis ist die vordere und nach hinten die hintere Centralwindung gelegen (vergl. Figur 266).

Aus den berühmten Untersuchungen von Hitzig hat sich ergeben, dass sich auf den beiden Centralwindungen gewisse Bezirke abgrenzen lassen, welche die Muskeln des Beines, Armes, Facialis und Hypo-



266.

Die motorischen Centren auf der Hirnrinde.

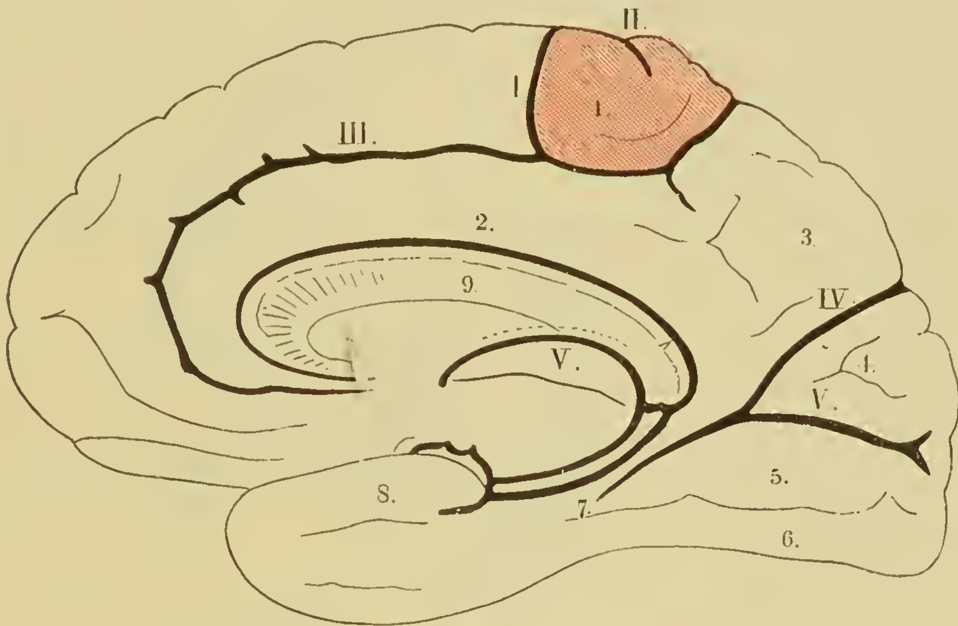
1. 2. 3 Erste (oberste). zweite (mittlere), dritte (unterste) Hirnwindung. 4 Vordere Centralwindung. 5 Hintere Centralwindung. 6 Obere Scheitelwindung. 7 Untere Scheitelwindung. 8, 9, 10 Obere, mittlere, untere Schläfenwindung. 11. 12, 13 Obere. mittlere, untere Hinterhauptswindung. I. Obere Stirnfurche. II. Untere Stirnfurche. III. Sulcus centralis s. Rolandi. IV. Fissura Sylvii. V. Sulcus interparietalis. VI. Obere Schläfenfurche. VII. Untere Schläfenfurche.

glossus innerviren. Man spricht daher von einem motorischen oder psycho-motorischen Rindencentrum für die eben genannten Glieder.

Das motorische Rindencentrum für das Bein (vergl. Figur 266) ist zu oberst gelegen und nimmt etwa das obere Drittheil der vorderen und die beiden oberen Drittheile der hinteren Centralwindung ein. Es setzt sich auch auf die medianen Abschnitte des Gehirnes fort und erstreckt sich hier über den ganzen Lobulus paracentralis (vergl. Figur 267).

Das motorische Rindencentrum für den Arm findet sich auf dem mittleren Dritttheile der vorderen Centralwindung (vergl. Figur 266) und dehnt sich wahrscheinlich auch auf die nahe gelegenen Abschnitte der hinteren Centralwindung aus.

Das motorische Rindencentrum für den Facialis liegt dem Armcentrum dicht an und erstreckt sich über das unterste Dritttheil der vorderen und wohl auch der hinteren Centralwindung (vergl. Figur 266).



267.

Motorisches Beincentrum auf dem Lobulus paracentralis.
1 Lobulus paracentralis (Beincentrum). 2 Gyrus fornicatus. 3 Vorzwickel. Praecuneus. 4 Zwickel, Cuneus. 5 Lobulus lingualis. 6 Lobulus fusiformis. 7 Gyrus hippocampi. 8 Gyrus uncinatus. 9 Corpus callosum. I. Sulcus paracentralis. II. Sulcus centralis. III. Sulcus calloso-marginalis. IV. Fissura parieto-occipitalis. V. Fissura calcarina.

Das motorische Rindencentrum für den Hypoglossus endlich findet sich auf dem untersten Abschnitte der vorderen (und hinteren) Centralwindung (vergl. Figur 266).

Zerstörungen dieser motorischen Rindencentren werden begreiflicherweise Lähmungen auf der entgegengesetzten Körperseite nach sich ziehen, welche man in Anbetracht des Krankheitssitzes als corticale oder Rindenlähmungen bezeichnen kann. Ist nur ein einziges motorisches Rindencentrum vernichtet, so bekommt man es mit einer corticalen Monoplegie zu thun, sind dagegen gleichzeitig Arm- und Beincentrum, oder gar noch Facialis- und Hypoglossuscentrum betroffen, so entsteht das Bild einer corticalen Hemiplegie.

Corticale Lähmungen zeichnen sich gegenüber anderen Lähmungen durch folgende Merkmale aus:

1. Die gelähmten Glieder zeigen nicht selten anfallweise Zuckungen, was daraus zu erklären ist, dass nicht alle Pyramidenzellen der motorischen Centren zu Grunde gegangen sind, woher der Krankheitsherd zeitweise auf die unversehrt gebliebenen einen Reiz auszuüben vermag. Auch kann eine Reizung der von den Rindencentren auslaufenden Stabkranzfasern stattfinden.

2. Es kommt nicht selten zu einer stückweisen Entwicklung einer Hemiplegie, wenn ein Krankheitsherd zuerst ein einziges Rindencentrum ergriffen hat und sich dann allmählich auf nahe gelegene Rindencentren ausdehnt. Dabei ist es bemerkenswerth, dass die Ausbreitung der Lähmungen stets gemäss der anatomischen Lage der motorischen Centren stattfindet. Ist also zuerst das Beincentrum betroffen, so kommt in zweiter Linie das Armcentrum, nicht etwa das Facialis- oder Hypoglossuscentrum an die Reihe, weil im letzteren Falle das Armcentrum übersprungen werden müsste.

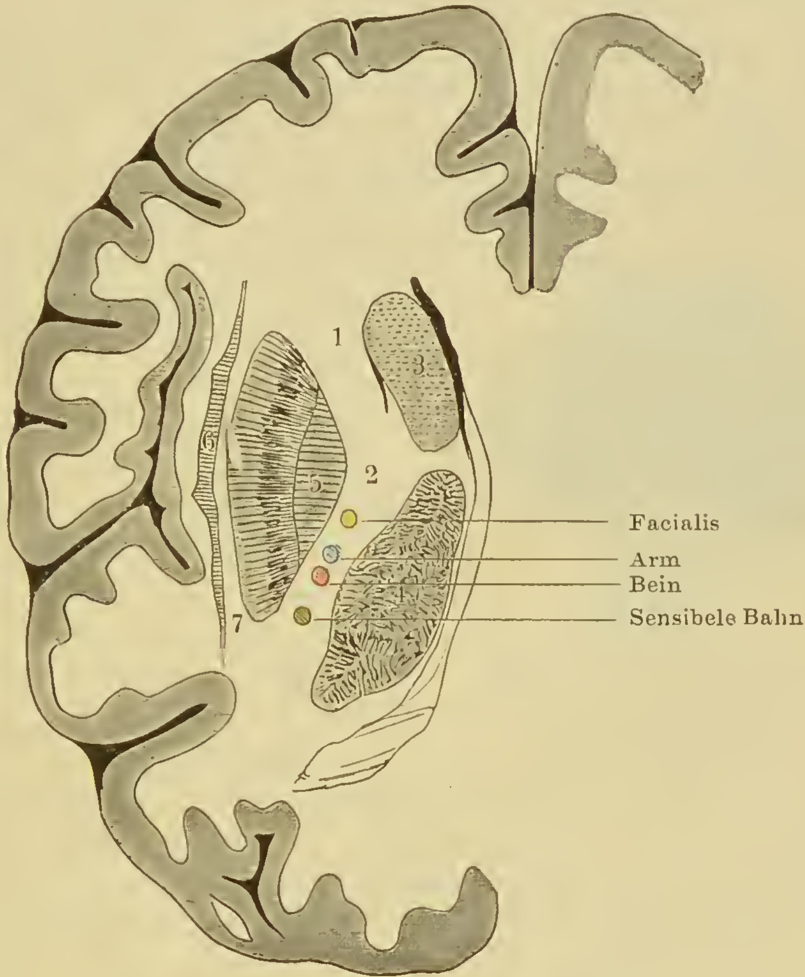
3. Bei corticalen Hemiplegien wurde häufig Oculomotoriuslähmung beobachtet, welche an dem herabhängenden oberen Augenlide (Ptosis) leicht zu erkennen ist.

4. Ausser Muskelkrämpfen in den gelähmten Gliedern können sich auch allgemeine epileptische Krämpfe einstellen. Dieselben zeichnen sich als Rindenkrämpfe dadurch aus, dass sie immer in der gleichen Extremität beginnen, sich entsprechend der Lage der Rindencentren auf die übrigen Extremitäten ausbreiten und in der Regel bei erhaltenem Bewusstsein bestehen. Man spricht unter solchen Umständen von einer corticalen oder Rindenepilepsie, auch von einer Jackson'schen Epilepsie.

Wie Krankheiten der Hirnrinde, so können auch Krankheitsherde im Stabkranze, Corona radiata, motorische Lähmungen im Gefolge haben, denn, wie bereits früher erwähnt, handelt es sich hier um motorische Bahnen, welche in den motorischen Rindencentren entsprangen, um sich in die Tiefe des Hirnes zu der inneren Kapsel zu begeben. Lähmungen, welche im Stabkranze ihren Sitz haben, sind selten und lassen sich nicht von solchen corticalen Ursprunges während des Lebens unterscheiden.

Die innere Kapsel, Capsula interna, bekommt man trefflich zu Gesicht, wenn man ein Gehirn vom Balken aus schräg nach abwärts durchschneidet (vergl. Figur 268). Sie stellt jenes Gebiet weisser Markmasse dar, welches medianwärts vom Schweifkerne und Sehhügel und nach aussen vom Linsenkerne begrenzt wird. Man kann an ihr einen vorderen und hinteren Schenkel unterscheiden, die

sich am Knie der inneren Kapsel treffen. Die motorische Pyramidenbahn durchläuft das mittlere Drittheil des hinteren Schenkels der inneren Kapsel und zwar kommt hier zumeist nach vorn die Bahn des Facialis zu liegen, welcher die Bahnen zunächst für den Arm und dann für das Bein folgen. Wird also der eben genannte Abschnitt der inneren Kapsel von einer Zerstörung betroffen,



268.

Innere Kapsel, Capsula interna, und angrenzende Hirnabschnitte.
1 Vorderer Schenkel der inneren Kapsel. 2 Knie der inneren Kapsel. 3 Schweifkern, Nucleus caudatus. 4 Sehhügel, Thalamus opticus. 5 Linsenkern, Nucleus lenticularis. 6 Vormauer, Claustrum. 7 Aeussere Kapsel, Capsula externa.

so ist Lähmung des Beines, Armes und Facialis (auch des Hypoglossus) auf der entgegengesetzten Körperseite die nothwendige Folge davon. Für die Facialislähmung bezeichnend ist, dass der Stirnast verschont bleibt. Motorische Lähmungen, welche mit einer Erkrankung der inneren Kapsel zusammenhängen, sind so häufig, dass man wohl auch von einer vulgären cerebralen Hemiplegie gesprochen hat.

Ganz besonders oft handelt es sich um eine Hirnblutung, Encephalorrhagie, welche meist im Linsenkerne oder Sehhügel entstand und in die innere Kapsel durchbrach.

Den nächsten Weg, welchen die motorischen Pyramidenbahnen zu passiren haben, stellen die Grosshirnschenkel, Pedunculi cerebri, dar. Auf einem Querschnitte durch die Grosshirnschenkel lassen sich beiderseits zwei Abschnitte unterscheiden, ein unterer oder Fuss des Grosshirnschenkels und ein oberer, welcher den Namen Haube, Tegmentum, führt. Beide Theile werden durch die dunkel gefärbte Substantia nigra von einander geschieden (vergl. Figur 269). Die motorische Pyramidenbahn ist im Fusse des Grosshirnschenkels gelegen und nimmt hier das mittlere Dritttheil desselben ein, und zwar kommt die Bahn des Facialis am meisten medianwärts zu liegen und stösst an sie die Nervenbahn des Hypoglossus und diejenige für die oberen und an diese diejenige für die unteren Extremitäten an.

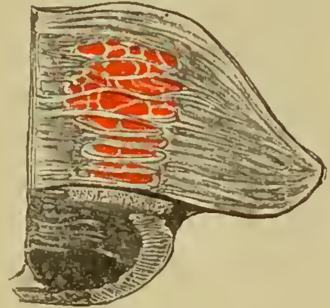


269.
Querschnitt der Grosshirnschenkel. Nat. Grösse.
1 Fuss des Gehirnschenkels. 2 Motorische Pyramidenbahn. 3 Substantia nigra. 4 Fasern des Oculomotorius. 5 Haube, Tegmentum.

Für Krankheiten der Grosshirnschenkel im Gebiete der motorischen Bahnen ist die Hemiplegie mit alternirender Oculomotoriuslähmung bezeichnend. Bei derselben finden sich Bein, Arm, Facialis und Hypoglossus auf der dem Krankheitsherde entgegengesetzten Körperseite gelähmt, während die Lähmung des Oculomotorius auf der mit dem Krankheitsherde übereinstimmenden Körperseite besteht. Die Erklärung für dieses eigenthümliche Verhalten ist darin zu suchen, dass der Oculomotorius den Grosshirnschenkel durchsetzt, um am Boden des vierten Ventrikels seinen Kern zu erreichen (vergl. Figur 269). Erst cerebralwärts des Kernes geht er eine Kreuzung ein und tritt er in die andere Grosshirnhemisphäre über. Ein Krankheitsherd im Grosshirnschenkel muss demnach die motorische Pyramidenbahn centralwärts, die Oculomotoriusfasern dagegen peripherwärts ihrer Kreuzung treffen.

Man muss jedoch nicht glauben, dass sich alle Krankheitsherde in dem Fusse des Grosshirnschenkels durch Oculomotoriuslähmung verrathen. Dergleichen kommt nur dann vor, wenn der Process die medianen Abschnitte des Grosshirnschenkels in Mitleidenschaft gezogen hat, wo eben die Oculomotoriusfasern liegen. Ausserdem muss der Herd in dem hinteren oder pontinen Abschnitte des Grosshirnschenkels gelegen sein, weil den vorderen oder cerebralen Theil die Oculomotoriusfasern unberührt lassen.

In dem Pons stellen die motorischen Pyramidenbahnen geschlossene Bündel dar, welche auf dem Querschnitte leicht zu erkennen sind (vergl. Figur 270). Charakteristisch für eine Lähmung, welche durch eine Brückenerkrankung hervorgerufen wurde, ist eine Hemiplegie mit alternirender Facialislähmung. Bei einer solchen Lähmung sind Arm und Bein auf der dem Herde entgegengesetzten, der Facialis dagegen auf der gleichen Seite gelähmt. Die Verhältnisse liegen hier für den Facialis genau so, wie für den Oculomotorius im Grosshirnschenkel. Der Facialis durchsetzt nämlich die Brücke, um seinen Kern nahe dem Boden des vierten Ventrikels zu erreichen. Erst jenseits (cerebralwärts) vom Kerne ziehen seine Fasern in den Grosshirnschenkel der anderen Seite hinüber, um durch diese die zugehörige Grosshirnhälfte zu erreichen. Die Kreuzung der Facialisfasern findet in der vorderen Hälfte der Brücke statt. Hat also ein Krankheitsherd im hinteren Abschnitte der Brücke seinen Sitz, so wird die Facialisbahn peripherwärts, die Pyramidenbahn centralwärts ihrer Kreuzung getroffen, folglich muss der Facialis auf der gleichen, die motorische Bahn für Arm und Bein auf der gegenüberliegenden Körperseite gelähmt sein.



270.
Querschnitt der Brücke, etwa in der Mitte. Nat. Grösse. Die motorischen Pyramidenfasern roth.

Zerstörungen im vorderen Abschnitte der Brücke dagegen führen zu Lähmung von Gesichtsnerv, Arm und Bein auf der anderen Körperseite, weil sämmtliche Bahnen centralwärts ihrer Kreuzung in Mitleidenschaft gezogen worden sind. Die Hemiplegie unterscheidet sich alsdann nicht von einer solchen, welche mit Erkrankungen der inneren Kapsel oder dem vorderen Abschnitte des Grosshirnschenkels zusammenhängt. Jedoch werden häufig andere Brückensymptome (pontine Symptome) vorhanden sein. Wir führen als solche Schlingbeschwerden, Articulationsstörungen, enge Pupillen, Temperaturerhöhung, epileptiforme Krämpfe und Lähmungen von Hirnnerven an, welche letzteren auf der mit dem Krankheitsherde übereinstimmenden oder auf der entgegengesetzten Körperseite bestehen, je nachdem einzelne Hirnnerven central- oder peripherwärts ihrer Kreuzung betroffen wurden.

Im Rückenmarke giebt es zwei Gebiete, deren Zerstörung motorische Lähmung nach sich zieht, die Pyramidenseitenstrangbahnen und die grossen Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes. Erkrankungen der vorderen Nervenwurzeln haben dieselben Veränderungen wie solche der Ganglienzellen im Gefolge, da sie nichts Anderes als Fortsetzungen der Ganglienzellen sind.

Lähmungen, welche von einer Erkrankung der Pyramidenseitenstrangbahnen abhängen, zeichnen sich einmal durch ihren spastischen Charakter und ausserdem dadurch aus, dass die Sehnenreflexe krankhaft gesteigert sind. Wir werden auf beide Dinge sehr bald genauer einzugehen haben.

Die Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes haben ausser motorischen noch trophische Functionen. Gehen diese Ganglienzellen zu Grunde, so verfallen die von ihnen ausgehenden peripheren Nervenfasern einer degenerativen Atrophie, die sich in Zerfall des Nervenmarkes, Untergang des Axencylinders und Wucherung der Kerne der Schwann'schen Scheide ausspricht. Auch die zugehörigen Muskeln nehmen an der degenerativen Atrophie Theil; ihre Fasern verschmälern sich, die Querstreifung wird ungewöhnlich deutlich, die Sarcolemmkerne vermehren sich und das interstitielle Bindegewebe wuchert. Zwar ist es nicht ungewöhnlich, dass gelähmte Muskeln, wenn sie längere Zeit ausser Thätigkeit gewesen sind, einer allmählichen Abmagerung verfallen, und man spricht alsdann von einer Inactivitätsatrophie. Bei einer Erkrankung der motorischen Ganglienzellen aber handelt es sich um eine ganz andere Art von Muskelatrophie. Dieselbe vollzieht sich binnen kurzer Zeit und führt den Namen degenerative Muskelatrophie. Motorische Lähmungen, welche von Erkrankungen der Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes ausgehen, sind ausser durch degenerative Muskelatrophie noch dadurch ausgezeichnet, dass die Reflexbewegungen innerhalb des Erkrankungsgebietes fehlen, und dass die zugehörigen Nerven und Muskeln das Bild der elektrischen Entartungsreaction geben, Erscheinungen, auf welche sehr bald genauer eingegangen werden soll.

Bei Erkrankungen der peripheren motorischen Nerven kommt es auch sehr leicht zu einer degenerativen Atrophie der Nerven und zugehörigen Muskelfasern, und es kann daher nicht Wunder nehmen, dass sich auch diese Lähmungen durch degenerative Muskelatrophie, elektrische Entartungsreaction und Fehlen der Reflexbewegungen auszeichnen. Aber in der Regel nehmen ausser den motorischen auch noch die sensibelen Fasern an der Erkrankung Theil und daher werden sich meist den Lähmungserscheinungen der Bewegungen sensibele Störungen beigesellen.

Nach ihrem äusseren Verhalten kann man zwei Formen von Lähmungen unterscheiden, die flacciden (schlaffen) und die spastischen Lähmungen. Bei den flacciden Lähmungen lassen sich die gelähmten Theile ohne Schwierigkeit passiv bewegen, während man es bei den spastischen Lähmungen mit Widerständen zu thun bekommt, die entweder von einer Starre (Rigidität) oder dauernden Zu-

sammenziehung (Contractur) der gelähmten Muskeln oder von einer solchen ihrer nicht gelähmten Antagonisten herrühren. Nicht verwechseln darf man spastische Lähmungen mit solchen Zuständen, bei welchen in Folge von Gelenksteifigkeit die Glieder schwer beweglich geworden sind. Spastische Lähmungen werden vornehmlich bei Erkrankungen der Pyramidenseitenstrangbahnen des Rückenmarkes beobachtet, mögen dieselben selbstständig aufgetreten sein (spastische Lateralsclerose, amyotrophische Lateralsclerose) oder sich als secundäre Degeneration an vorhergegangene Hirnkrankheiten angeschlossen haben.

Eine besondere Besprechung erfordert noch:

die diagnostische Bedeutung der Blasen- und Mastdarmlähmung.

Die Muskulatur der Blase und des Mastdarmes ist zunächst vom Willen abhängig, sodass man im Gehirne motorische Centren für sie annehmen muss. Es kann demnach nicht Wunder nehmen, wenn Erkrankungen des Grosshirnes mitunter mit Blasen- und Mastdarmstörungen einhergehen, doch kommt denselben kaum diagnostische Bedeutung zu. Bei Personen, welche benommen sind, z. B. in Folge von Meningitis, Hirnblutung oder Abdominaltyphus kommt es nicht selten vor, dass sie den Drang zur Entleerung der Harnblase nicht fühlen, sodass der Harn sich übermässig reichlich in der Blase ansammelt und letztere mit ihrem Scheitel den Nabel überragt. Es gilt daher als Regel, Kranke der genannten Art stets zu überwachen und, wenn nöthig, die Blase künstlich zu entleeren, damit dem Ausbruche einer Urämie vorgebeugt wird.

Mitunter kommt auch das Gegentheil vor. Blase und Mastdarm geben unwillkürlich dem Drange nach Entleerung nach und es erfolgt eine Harn- und Kothentleerung in die Kleider oder in das Bett — *Secessus involuntarii s. nescii.*

Auch ist es nichts Ungewöhnliches, dass sich im Verlaufe von chronischen Hirnkrankheiten (Hirnblutung, Hirnerweichung) Schwäche der Schliessmuskeln von Blase und Mastdarm einstellen, so dass die Kranken sehr aufpassen und eilen müssen, wenn ihnen nicht Harn und Koth in die Kleider gehen sollen.

Eine grössere Bedeutung haben Störungen in der Blasen- und Mastdarmmuskulatur für die Erkennung von Rückenmarkskrankheiten. Dieselben erklären sich dadurch, dass es auch im Rückenmarke *spinale Blasen- und Mastdarmcentren* giebt, welche bis zu einem gewissen Grade von den cerebralen Centren unabhängig sind. Das Centrum der Blasen- und Mastdarmmuskulatur, Centrum ano-vesicale, ist beim Menschen im Conus medullaris in der Höhe der Austrittsstelle des dritten und vierten Sacralnerven gelegen (*Kirchhoff*).

Erkrankungen der Medulla spinalis, welche den unteren Abschnitt des Lendenmarkes einnehmen, werden daher mit Störungen der Blase und Mastdarmmuskulatur einhergehen. Aber auch zu anderen Rückenmarkskrankheiten z. B. zu Querschnittsunterbrechungen, Entzündungen, Tabes dorsalis, multipeler Hirn-Rückenmarkssclerose u. s. f. gesellen sich häufig Blasen- und Mastdarmstörungen hinzu, weil die spinalen Centren nicht längere Zeit unabhängig vom Gehirne thätig sein zu können scheinen. Nur Erkrankungen in den Ganglienzellen der Vorderhörner des Rückenmarkes, Poliomyelitis anterior, verlaufen ohne Veränderungen der Blasen- und Mastdarmthätigkeit. Paraplegie, Blasen- und Mastdarmlähmung bilden gewissermaassen ein typisches Rückenmarkskrankheitsbild.

Die Entwicklung der Blasenstörungen vollzieht sich in immer wiederkehrender Weise so, dass zunächst der Detrusor vesicae gelähmt wird, so dass die Kranken nicht im Stande sind, die Blase zu entleeren und an Retentio urinae leiden. Späterhin dagegen gesellt sich eine Lähmung des Sphincter vesicae hinzu und der Harn träufelt unwillkürlich ab, Incontinentia urinae. Trotz des Harnträufelns bleibt aber in der Excavation der Blase ständig Harn zurück, weil der Harnabfluss aufhört, sobald das Harnniveau in der Blase unterhalb der Harnröhrenmündung zu liegen kommt. Man spricht daher von einer Ischuria paradoxa.

Beide Zustände, sowohl die Harnverhaltung als auch das Harnträufeln sind für den Rückenmarkskranken ausserordentlich gefährlich, denn ist man bei Harnverhaltung gezwungen einen Katheter in die Blase zu führen, so werden leicht Spaltpilze in den Harn übertragen und es tritt dann bald Harnzersetzung und Cystitis ein. Ebenso können unschwer Spaltpilze aus der Luft in die Blase eindringen, wenn der Sphincter vesicae wegen Lähmung offen steht. In beiden Fällen droht Tod durch Urosepsis. Ausserdem ist bei Incontinentia urinae die Gefahr vorhanden, dass die Haut des Gesässes mit zersetztem Harne umspült wird und in Entzündung und Brand geräth, so dass auch von hier aus der Tod durch Sepsis droht. Dazu kommt, dass Beschmutzen der Haut mit unwillkürlich entleertem Kothe die Gefahr des Hautbrandes noch steigert.

Das Verhalten der Reflexbewegungen bei Lähmungen.

Um über den Sitz von Lähmungsursachen in's Klare zu kommen, ist in vielen Fällen das Verhalten der Reflexbewegungen von Wichtigkeit.

Man hat streng zwischen Haut-, Schleimhaut-, Periost-, Fascien- und Sehnenreflexen zu unterscheiden, wozu noch der diagnostisch werthvolle Pupillarreflex hinzukommt. Die Haut- und

Schleimhautreflexe führen auch den Namen oberflächliche Reflexe, während die Periost- und Sehnenreflexe als tiefe Reflexe bezeichnet werden.

Die Reflexbewegungen bleiben bei manchen Lähmungen unverändert, bei anderen sind sie gesteigert, oder vermindert oder aufgehoben.

Eine Erhöhung der Reflexerregbarkeit erkennt man daran, dass bereits gelinde Reize ausreichen, um Reflexbewegungen hervorzurufen, und dass letztere ungewöhnlich lebhaft erscheinen und sich nicht selten auf andere als gerade die gereizten Nervenbahnen, oder selbst auf die andere Körperseite erstrecken. Im entgegengesetzten Sinne äussern sich begreiflicherweise Zustände von verminderter Reflexerregbarkeit.

Unter den Hautreflexen erwähnen wir zunächst den Fusssohlenreflex. Jedermann weiss von sich selbst, dass, wenn die Fusssohle berührt, gekitzelt, gestochen, von einem warmen oder kalten Gegenstande getroffen, kurzum gereizt wird, eine Reflexbewegung eintritt, welche sich je nach der Stärke des Reizes und der Reizempfänglichkeit als Beugungen und Streckungen der Zehen, demnächst des ganzen Fusses oder als Hinaufziehen und Hinunterfahren des Unterschenkels oder des Unter- und Oberschenkels zugleich äussern. Ist man auf den Reiz vorbereitet, so gelingt es bis zu einem gewissen Grade die Reflexbewegung mit Absicht zu unterdrücken. Alles dieses macht das Bild des Fusssohlenreflexes aus.

Zu den Hautreflexen gehört ausser dem Fusssohlenreflex der Hodenreflex. Wenn man über die innere Hautfläche des Oberschenkels mit einem scharfen Gegenstande (Fingernagel, Hammerstiel) hinüberfährt und dadurch die Haut reizt, so sieht man, dass der Hode zunächst auf der gleichen Seite, bei stärkerem Reize auch auf der anderen in die Höhe schnellt. Gleiches tritt ein, falls man etwa handbreit über dem inneren Condylus des Femur einen Druck auf den grossen Saphennerven ausübt, da, wo er zwischen dem Sartorius und Vastus internus nach abwärts läuft. Mitunter nimmt auch noch der Musculus obliquus abdominis externus an der Muskelzuckung Theil, so dass sich der untere Abschnitt der Bauchwand einzieht.

Als Bauch-, Gesäss- und Lendenmuskelreflex ist die Erscheinung zu bezeichnen, dass Reizung der Haut des Bauches von oben nach unten oder des Gesässes oder der Lendengegend eine lebhafte Contraction der betreffenden Muskeln, welche sich als sichtbare Einziehung kundgiebt, hervorruft. Man kann einen oberen, unteren und mittleren Bauchmuskelreflex unterscheiden, je nachdem man die Reizung über, unter dem Nabel oder in gleicher Höhe mit demselben ausgeführt hat.

Ebenso bewirkt Reizung der Haut im Interscapularraume eine Zuckung mit dem Schulterblatte, Schulterblattreflex.

Der Mamillarreflex äussert sich darin, dass Ueberstreichen der Haut über der Brustwarze eine Zusammenziehung der glatten Hautmuskeln und damit stärkere Runzelung des Warzenhofes und lebhaftere Prominenz der Brustwarze zu Wege bringt.

Den Hautreflexen auf das Innigste verwandt sind die Schleimhautreflexe, deren Verhalten gleichfalls vielfach diagnostisch zu verwerthen ist.

Unter den Schleimhautreflexen erwähnen wir den Conjunctival- und Scleralreflex, welcher sich dadurch äussert, dass bei Berührung der eben genannten Gebilde die Lider krampfhaft geschlossen werden. Auf der Schleimhaut der Nase kommt der Niesreflex zu Stande, welcher entsteht, wenn die Nasenschleimhaut mechanisch oder chemisch gereizt wird. Auch gehört hierher der Würge- und Schlingreflex, welcher durch Reizung des Zungengrundes, der Rachen- oder Oesophagusschleimhaut ausgelöst wird. Endlich sind Hustenbewegungen zu den Schleimhautreflexen zu rechnen, welche sich bei Reizung der Kehlkopf-, Tracheal- und Bronchialschleimhaut, oft auch des äusseren Gehörganges, der Pleuren, des Magens, der Leber und Milz einstellen.

Unter den Periostreflexen sind namentlich der Radialis- und Ulnarisreflex zu nennen, welche man leicht dadurch hervorrufen kann, dass man mit einem Percussionshammer einen kurzen Schlag auf das Köpfchen des Radius oder der Ulna ausübt. Der Radialisreflex äussert sich in leichter Beugung und Supinationsbewegung des Unterarmes, während der Ulnarisreflex zu leichter Erhebung des Ober- und Streckung des Unterarmes führt.

Unter den Sehnenreflexen ist der Patellarsehnenreflex der wichtigste. Man prüft ihn in der Weise, dass man entweder in Rückenlage ein Bein über das andere legen lässt und mit einem Percussionshammer einen kurzen kräftigen Schlag unterhalb der Kniescheibe auf die Patellarsehne ausübt. Statt des Schlages mit einem Percussionshammer kann man sich als Reiz für die Patellarsehne eines kräftigen Nachabwärtsschiebens der Kniescheibe bedienen. Auch empfiehlt es sich, vor Ausübung des Schlages das Bein des zu Untersuchenden ein wenig zu erheben, indem man die linke Hand unter die Kniekehle legt und dabei das Bein in leichter Beugung im Knie etwas erhebt, oder man lasse den Kranken aufsitzen und die Beine über dem Bettrande schlaff nach unten hängen. Jedenfalls müssen die Strecker des Oberschenkels vollkommen erschlafft sein, wenn ein Patellarsehnenreflex zu Stande kommen soll. Findet man darin Schwierigkeiten, so empfiehlt

es sich nach dem Vorschlage von Jendraszik den Kranken aufzufordern, die Hände zu falten und kräftig gegen einander zu drücken oder die Hand des Arztes zu erfassen und zu drücken, wobei der Quadriceps femoris unbewusst erschlafft und den Patellarsehnenreflex leichter zum Vorscheine kommen lässt.

Der Patellarsehnenreflex äussert sich darin, dass nach jedem Schlage reflectorisch Contractionen der Oberschenkelstrecker zu Stande kommen, so dass das Bein auf der gereizten Seite eine oder mehrere Zuckungen macht. Besteht eine Steigerung des Patellarsehnenreflexes, so reichen schon sehr geringe Reize aus, um reflectorisch Muskelzuckungen auszulösen, und ausserdem erscheinen letztere zahlreicher und energischer.

Als Reflexbahn für den Patellarsehnenreflex kommen zweiter bis vierter Lumbalnerv in Betracht.

Der Achillessehnenreflex wird in der Weise untersucht, dass man das Bein in gestreckter Haltung erhebt und mit dem Percussionshammer einen Schlag auf die Achillessehne ausübt, während sich der Fuss in Mittelstellung zwischen Flexion und Extension befindet. Ist der Achillessehnenreflex vorhanden, so wird man wahrnehmen, dass die zugehörige Musculatur nach jedem Schlage in Contraction geräth, worauf der Fuss eine oder mehrere Dorsalflexionen macht. Besonders bei Steigerung des Achillessehnenreflexes beobachtet man, dass, wenn man den Fuss mit der einen Hand unter der Ferse, mit der anderen an den Zehen erfasst und eine plötzliche Dorsalflexion des Fusses ausführt, die mechanische Dehnung der Achillessehne ebenfalls reflectorisch Muskelzuckungen erzeugt, welche sich nicht selten mehr und mehr steigern, weil sich der Reiz immer und immer wiederholt. Man bezeichnet diese Erscheinung auch als Fussclonus. Uebt man während des Bestehens des Fussclonus schnell eine Volarflexion der grossen Zehe aus, so gelingt es vielfach, den Fussclonus plötzlich zu unterbrechen.

Geringere praktische Wichtigkeit als den bisher besprochenen Sehnenreflexen gebührt dem Tricepssehnenreflex. Man lege den Arm in schlaffer, im Ellbogengelenke rechtwinklig gebeugter Stellung auf den Thorax und beklopfe den unteren Theil der Tricepssehne, so wird man bei Gesunden leichte Streckbewegungen des Unterarmes reflectorisch nach jedem Hammerschlage auftreten sehen.

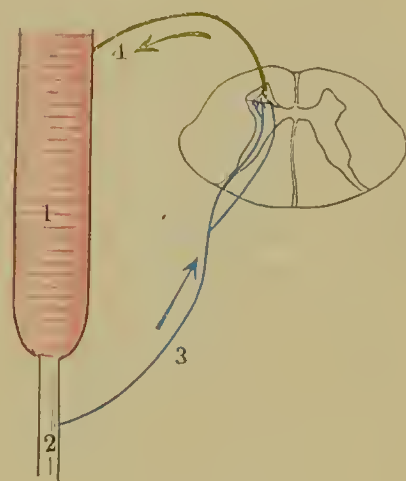
Entsprechende Bewegungen stellen sich an der Sehne des Biceps brachii und an den Sehnen der Flexoren und Extensoren des Unterarmes beim Beklopfen ein.

Bevor und de Watteville machten auf den Unterkieferclonus aufmerksam, welchen man hervorrufen kann, wenn man

durch Druck auf die unteren Zähne den Unterkiefer nach abwärts drückt.

Als paradoxe Contraction beschrieb Westphal die Erscheinung, dass, wenn man den Fuss dorsalwärts flectirt, der Musculus tibialis anticus in Contraction geräth und mit seiner Sehne unter der Haut hervortritt, so dass der Fuss noch einige Zeit in Dorsalflexion verharrt, wenn man auch die Hand entfernt hat. Aehnliches kommt mitunter auch an anderen Muskeln vor.

Das Verhalten der Hautreflexe hat eine besonders grosse diagnostische Bedeutung bei frischer Hirnblutung, Encephalorrhagie. Es ist die Regel, dass beim Eintritte einer solchen Blutung die Kranken bewusstlos niederstürzen, s. g. Schlaganfall, Apoplexia sanguinea, und es ist dann oft sehr schwer, eine Hemiplegie als Folge der Hirnblutung nachzuweisen, da bei der tiefen Benommenheit die Glieder bei Reizung der Haut (Kneifen, Stiche) nicht bewegt werden und erhoben wie todte Massen niederfallen. Unter solchen Umständen untersuche man die Hautreflexe, denn dieselben werden auf der gelähmten Körperseite fehlen. Nach einiger Zeit kehren zwar die Hautreflexe wieder zurück, doch bleiben sie schwächer als auf der gesunden Körperseite.



271.
Schema des Reflexbogens.
1 Muskel. 2 Sehne. 3 Sensibele. 4 Motorische Bahn.

Um ein Verständniss für die diagnostische Bedeutung der Sehnenreflexe zu gewinnen, muss man sich über das Zustandekommen der Sehnenreflexe völlig klar sein. Dieselben entstehen dadurch, dass der mechanische Reiz von der Sehne durch centripetal leitende Nervenfasern und unter Vermittelung der hinteren Rückenmarkswurzeln der grauen Substanz des Rückenmarkes zugetragen wird, sich von hier auf die motorischen Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes überträgt und dann längs der vorderen Rückenmarkswurzeln auf den motorischen peripheren Bahnen die Muskeln erreicht und letztere zur Contraction bringt. Die Reflexbahn bildet gewissermaassen ein geschlossenes Ganzes, und man spricht daher auch von dem Reflexbogen (vergl. Figur 271). Daraus erhellt, dass die Sehnenreflexe fehlen werden, wenn der Reflexbogen an irgend einer Stelle eine Unterbrechung erfahren hat. Dergleichen kann geschehen durch Erkrankungen peripherer centrifugaler (motorischer) oder peripherer centripetaler (sensibeler) Bahnen, oder durch solche der vorderen oder hinteren Rückenmarkswurzeln oder endlich durch Veränderungen im Rückenmarksgrau,

vorausgesetzt, dass damit eine Leitungsbehinderung oder Unterbrechung verbunden ist.

Ein Fehlen der Patellar-Sehnenreflexe, s. g. Westphal'sches Symptom, wird daher namentlich beobachtet bei peripherer Neuritis des Cruralis, bei Poliomyelitis anterior (Erkrankung der Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes) und bei Tabes dorsalis. Bei der letzteren Krankheit tritt dieses Symptom schon in einem sehr frühen Stadium ein, weil das Leiden in der Regel im Lendentheile des Rückenmarkes beginnt und die Leitung zum Rückenmarke durch Degeneration der hinteren Nervenwurzeln unterbrochen wird.

Allein alle Reflexbewegungen hängen nicht nur von der Beschaffenheit des spinalen Reflexbogens ab, sondern stehen auch zum Hirn in Beziehung. Ganz besonders deutlich zeigt sich das an manchen Hautreflexen, welche man, wie vom Fusssohlenreflex früher erwähnt, bis zu einem gewissen Grade durch den Willen zu unterdrücken vermag. Es müssen demnach Nervenbahnen vorhanden sein, welchen reflexhemmende Functionen zufallen. Wird das Rückenmark der Herrschaft dieser Nerven entzogen, so stellt sich Steigerung der Reflexbewegungen ein. Dergleichen lässt sich besonders deutlich an den Hautreflexen erkennen, wenn das Rückenmark an einer Stelle eine Querschnittsunterbrechung erfahren hat, mag das nun in Folge von Compression, Verletzung, Entzündung oder sonstwie geschehen sein. Wenn freilich eine anfänglich umschriebene Rückenmarkserkrankung mehr und mehr an Längenausdehnung gewinnt, so wird die zuerst erhöhte Reflexerregbarkeit wieder schwinden, sobald der spinale Reflexbogen innerhalb der Rückenmarkssubstanz unterbrochen ist. Ausserdem findet sich eine Steigerung der Sehnenreflexe bei Erkrankungen der Pyramidenseitenstrangbahnen (secundäre absteigende Degeneration, Lateralsclerose, amyotrophische Lateralsclerose), vielleicht, weil hier die reflexhemmenden Fasern verlaufen.

In jüngster Zeit wird behauptet (Bastian, Bruns), dass bei Querschnittsunterbrechung des Rückenmarkes die Reflexe nur dann erhöht seien, wenn dieselbe unvollständig sei und noch eine Verbindung mit dem Gehirne bestehe, während bei vollkommener Querschnittunterbrechung die Reflexe fehlten.

Eine grosse Bedeutung für die Erkennung von Nervenkrankheiten besitzt das Verhalten der Pupillen. Sehr häufig zeigen die Pupillen ungleiche Weite oder auffällige Verengerung oder Erweiterung. Dergleichen kann bei Erkrankungen des Gehirnes, des Halsmarkes und des Sympathicus vorkommen, denn alle diese Theile

stehen zur Innervation der Pupillenmuskulatur in innigster Beziehung. Dabei muss man sich darüber klar sein, dass der Oculomotorius und Sympathicus in einem functionellen Antagonismus zu einander stehen, indem Reizung des Oculomotorius, dagegen Lähmung des Sympathicus zu Pupillenverengerung führen, während Lähmung des Oculomotorius, aber Reizung des Sympathicus Pupillenerweiterung im Gefolge haben. Sehr enge Pupillen kommen namentlich bei gewissen chronischen Erkrankungen des Rückenmarkes, Myosis spinalis, und bei Erkrankungen der Brücke vor.

Besondere Aufmerksamkeit hat man den reflectorischen Pupillenveränderungen zu widmen. Es ist bekannt, dass sich bei Gesunden die Pupille bei Lichteinfall verengt, was man am einfachsten dadurch prüft, dass man den Kranken einem Fenster gegenüberstellt und ihn auffordert, den Blick in die Ferne zu richten, während man beide Augen mit der vorgehaltenen Hand bedeckt und dann plötzlich die Hand wegzieht. Dabei muss es der Kranke vermeiden, beim Wegziehen der Hand den Untersuchenden anzusehen, da auch Veränderungen des Fernpunktes oder, was dasselbe sagt, die accomodative Thätigkeit des Auges auf die Pupillenweite von Einfluss sind und sich beim Fixiren naher Gegenstände die Pupille ebenfalls verengt. Es zeigt sich nun, dass sich bei gewissen Erkrankungen des Centralnervensystemes, besonders regelmässig und frühzeitig bei Tabes dorsalis, reflectorische Pupillenstarre, s.g. Argyll-Robertson'sches Symptom, findet, welche sich darin äussert, dass die Pupillenänderungen bei Lichtreiz fehlen. Bei der Accommodation bleiben die Veränderungen der Pupillenweite erhalten. Dagegen wird eine Erweiterung der Pupille bei lebhaften sensibelen Reizen, z. B. bei Nadelstichen, vermisst.

Als hemianopische Pupillenstarre bezeichnet man solche Fälle, in welchen Hemianopie besteht und eine Erweiterung der Pupille dann ausbleibt, wenn man mittels Convexlinse in umschriebener Weise die nicht sehende Netzhauthälfte beleuchtet. Hemianopische Pupillenstarre kommt nicht vor, wenn die Hemianopsie mit Erkrankungen der Hirnrinde (Occipitalhirn) zusammenhängt, sondern findet sich nur bei Störungen des pupillaren Reflexbogens. Der letztere wird von dem Nervus opticus, Chiasma, Tractus opticus, vorderen Vierhügel und Oculomotorius gebildet. Es kommen also bei hemianopischer Pupillenstarre Erkrankungen des Opticus, Chiasma oder Tractus opticus in Frage.

Von grossem diagnostischem Werthe sind die Erregbarkeitsverhältnisse gelähmter Muskeln, wobei man zwischen der mechanischen und elektrischen Erregbarkeit zu unterscheiden hat.

Die Prüfung der elektrischen Erregbarkeit gelähmter Nerven und Muskeln

hat sowohl diagnostischen als auch prognostischen Werth und muss daher in jedem Falle sorgfältig vorgenommen werden.

Bei der diagnostischen Verwerthung der elektrischen Erregbarkeit muss man einmal die Prüfung mit dem faradischen und galvanischen Strome, und ausserdem die Untersuchung des Muskels und diejenige der zugehörigen Nerven auseinander halten.

Die Untersuchung der Nerven und Muskeln mit statischer Elektricität (Franklin'sche oder Spannungsströme) hat noch keine praktische Bedeutung gewonnen.

Bringt man einen Muskel dadurch zur Zusammenziehung, dass man die Elektrode auf seinen Bauch ansetzt, so nennt man das eine directe oder idiomusculäre Reizung, während man dann, wenn man durch Reizung des zugehörigen Nerven die Muskelcontraction auslöst, von einer indirecten oder neuro-muskulären Reizung spricht. Gewöhnlich bedient man sich der unipolaren Reizmethode, indem man den einen Pol auf einen beliebigen Punkt (Brustbein, Nacken, Kniescheibe) aufsetzt und nun mit dem anderen Pol den Nerv oder Muskel reizt. Man nennt den ersteren Pol auch die indifferente Elektrode, den letzteren die differente, Untersuchungs- oder Reizungselektrode. Als indifferente Elektrode wählt man eine grosse Elektrode, die man stark befeuchtet fest auf die Haut drückt, um den Widerstand der Epidermis leicht zu überwinden. Als differente Elektrode gebrauche man eine sog. Normalelektrode, für welche Erb einen Querschnitt von 10 und Stinzing zweckmässiger von 3 Quadratcentimetern empfohlen hat. Denn da die Dichtigkeit des in die Nerven und Muskeln eindringenden Stromes von dem Querschnitte der Reizelektrode abhängig ist, so sind die Ergebnisse einer elektrischen Untersuchung bei verschiedenen Aerzten nur dann mit einander vergleichbar, wenn die Elektroden gleichen Querschnitt besitzen.

Duchenne de Boulogne hob zuerst hervor, dass sich die Muskeln von ganz bestimmten Punkten am leichtesten und vollkommensten zur Zusammenziehung bringen lassen. Man hat dieselben motorische Punkte genannt. Ueber die Lage der wichtigsten motorischen Punkte vergl. die Figuren 272—277. v. Ziemssen hat den Nachweis geführt, dass dieselben denjenigen Orten entsprechen, an welchen Nerven entweder von der Oberfläche her in den Muskel eindringen, oder doch jedenfalls sehr oberflächlich gelegen sind. Auch jeder Nerv hat seine motorischen Punkte, insofern man ihn von solchen Stellen aus, an welchen er dicht unter der Haut liegt und leicht der Einwirkung der Elektroden zugänglich ist, am leichtesten reizen kann.

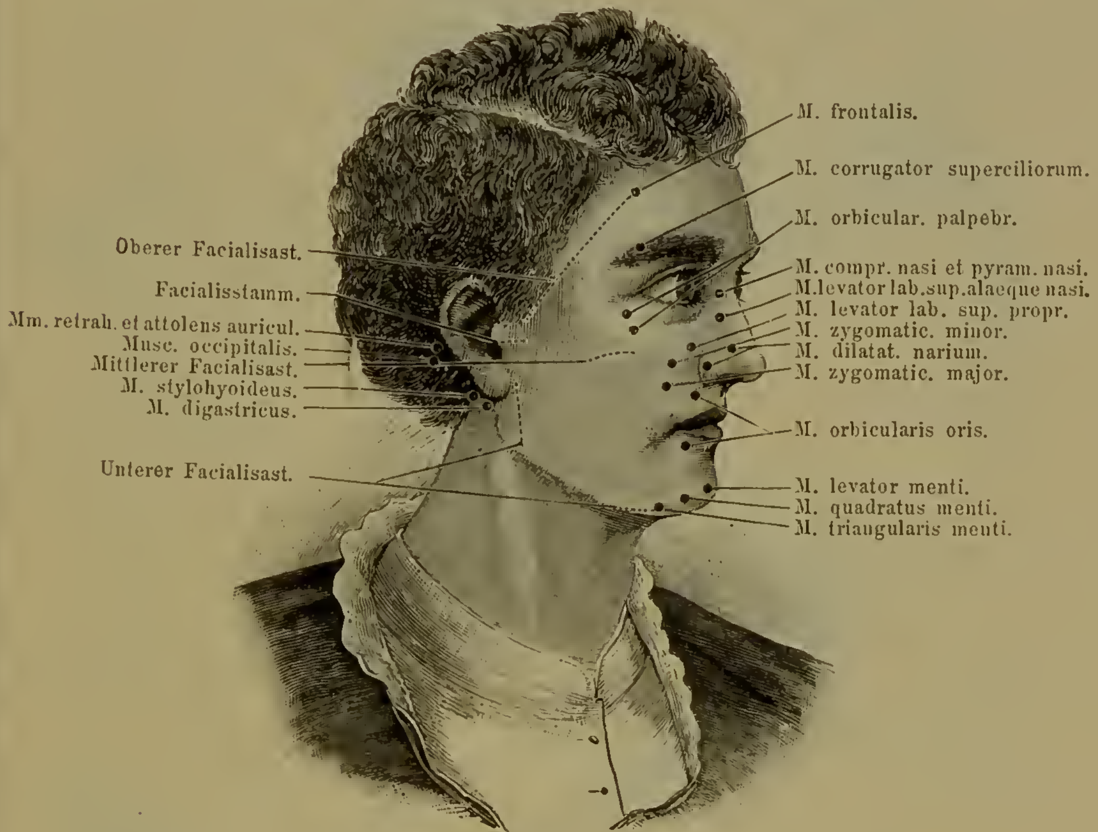
Selbstverständlich ist es sehr wichtig, solche Stellen richtig zu treffen und zweckmässig bei der elektrischen Prüfung zu verwerthen.

Bei der elektro-diagnostischen Prüfung von Nerven und Muskeln kommt es einmal auf quantitative (Erhöhung, Verminderung) und ausserdem auf qualitative Veränderungen (elektrische Entartungsreaction) der Nerven und Muskeln an.

Eine Verminderung der elektrischen Erregbarkeit gegen den faradischen Strom spricht sich sowohl seitens der Muskeln als auch der Nerven darin aus, dass es stärkerer Ströme, oder, was dasselbe sagt, eines geringeren Rollenabstandes der secundären von der primären Spirale bedarf, um überhaupt Muskelzuckungen auszulösen, oder darin, dass die Muskelzuckungen bei einer gewissen Stromstärke ungewöhnlich schwach sind. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei Prüfung mit dem galvanischen Strome. Man hat sich dabei stärkerer galvanischer Ströme zu bedienen, um Muskelzuckungen hervorzurufen, oder bei einer gewissen Stromstärke erscheinen die Muskelzuckungen sehr schwach. Die Stärke eines galvanischen Stromes wird mittelst eines absoluten Galvanometers in Milliampèren (M. A.) bestimmt.

Die Verhältnisse liegen bei der elektrischen Prüfung am einfachsten, wenn etwaige Veränderungen nur einseitig bestehen, so dass man an den gleichnamigen gesunden Theilen ein brauchbares und zweckmässiges Vergleichsobject findet. Anders stehen die Dinge, wenn doppelseitige Erkrankungen vorhanden sind. Da der Leitungswiderstand der Haut bei den verschiedenen Menschen an gleichnamigen Körperstellen verschieden gross ist, so muss man diesen stets in Anrechnung bringen. Um sich nun einen Einblick in die Leitungsverhältnisse der Haut zu verschaffen, lasse man, nachdem man 10 Elemente des galvanischen Stromes eingeschaltet hat, die Elektrode 30 Secunden lang unverrückt (stabil) auf der Haut stehen und lese dann die Stromstärke an dem absoluten Galvanometer ab. Dieser Werth wird um so geringer ausfallen, je grösser der Leitungswiderstand der zu prüfenden Hautstelle ist. Ausserdem hat Erb gefunden, dass bei gesunden Menschen die elektrische Erregbarkeit des Stirnastes des Nervus facialis für den Musculus corrugator und M. frontalis, des Astes des Nervus accessorius für den Cucullaris, des Ulnaris oberhalb der Ellenbogenbeuge und des Peroneus oberhalb des Capitulum fibulae in der Kniekehle annähernd gleich ist, so dass beispielsweise für den faradischen Strom die Werthe nicht mehr als 17 mm Rollenabstand unter einander abweichen, und auch diese Erscheinung kann man für die elektrische Prüfung verwerthen. Stinzing endlich hat eine Tabelle entworfen, welche für Gesunde die Maximal-, Minimal- und Mittelwerthe der elektrischen Erregbarkeit der wichtigsten Nerven und Muskeln angiebt. Eine Ver-

minderung der elektrischen Erregbarkeit wird bei lang bestandenen cerebralen und spinalen Lähmungen beobachtet, wenn die gelähmten Muskeln der Inactivitätsatrophie verfallen. Eine vorübergehende Verminderung, selbst ein völliges Schwinden kommt bei der s. g. periodischen Lähmung vor. Auch die myopathische progressive Muskelatrophie geht mit einer Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit einher, ebenso Muskelatrophie im Anschlusse an Gelenkleiden.



272.

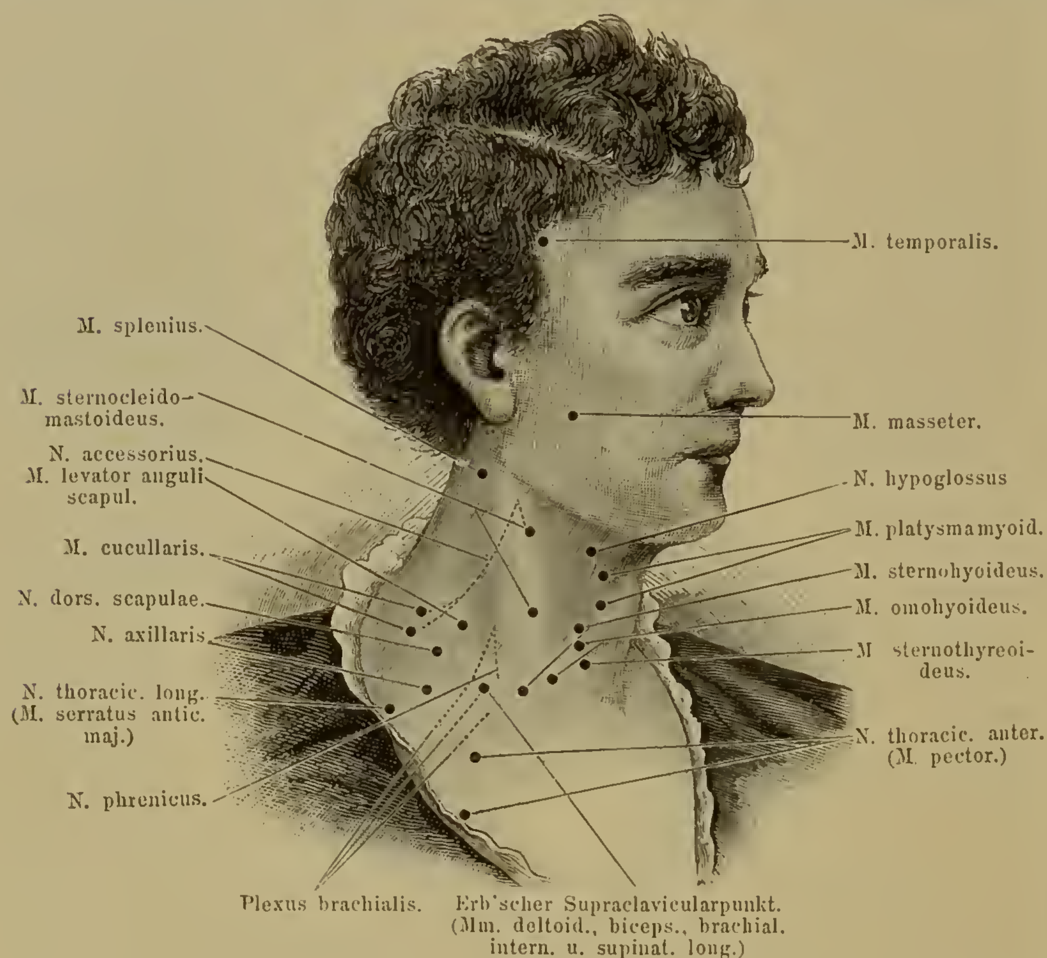
Motorische Punkte des Facialis und der von ihm versorgten Gesichtsmuskeln.

Eine Erhöhung der elektrischen Erregbarkeit seitens eines Nerven oder Muskels spricht sich unter Beachtung der eben angeführten Vorsichtsmaassregeln darin aus, dass man bereits bei geringen Stromstärken Muskelzuckungen erhält, oder dass letztere bei nicht ungewöhnlich starker Stromstärke auffällig lebhaft erscheinen. Man begegnet ihr bei frischen cerebralen und spinalen Lähmungen, mitunter auch bei Neuritis.

Bei den qualitativen Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit, auch elektrische Entartungsreaction genannt, kommen zwei Dinge in Betracht, nämlich Veränderungen in der Form

der Muskelzuckung und ausserdem solche in dem Zuckungsgesetz. Letztere gehen allein den galvanischen Strom an.

Die Form der Muskelzuckung ändert sich nämlich in ausgebildeten Fällen in charakteristischer Weise dahin ab, dass sie ihren gewöhnlichen schnellen und blitzartigen Charakter verliert und dafür einen trägen, langgezogenen und einer peristaltischen Muskelbewegung ähnlichen annimmt. Für die Erkennung einer Entartungsreaction ist



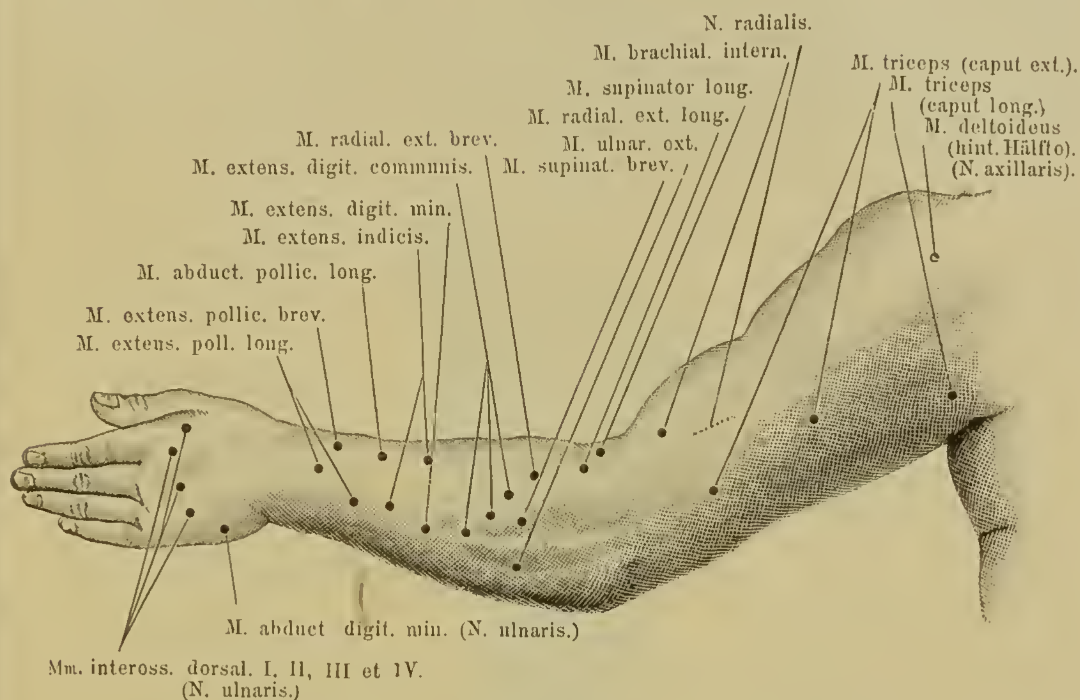
273.

Motorische Punkte des Trigeminus und der Nerven und Muskeln der Halsregion.

diese Auffälligkeit zum mindesten ebenso wichtig, wie Veränderungen in dem Zuckungsgesetz.

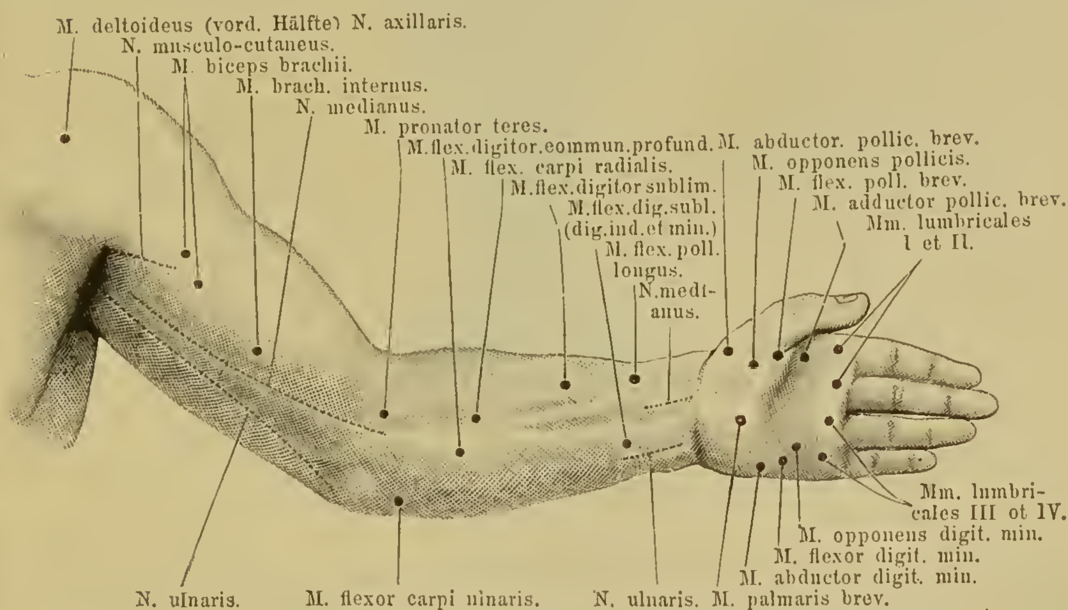
Wenn man einen motorischen Nerven in unipolarer Weise mit dem galvanischen Strome reizt, so stellen sich die Muskelzuckungen in ganz regelmässiger Reihenfolge ein, die von der differenten Natur der Elektrode (ob Anode oder Kathode) und von der Stärke des Stromes abhängig sind. Bei den schwächsten Strömen, welche überhaupt Muskelzuckungen auslösen, bekommt man nur dann solche zu sehen, wenn der Nerv unter der unmittelbaren Einwirkung des negativen Poles,

Kathode, steht. Dieselben treten nur bei Schliessung, nicht aber bei Oeffnung des Stromes ein. Mit anderen Worten, die erste Wirkung



274.

Motorische Punkte des Armes auf der dorsalen Fläche.

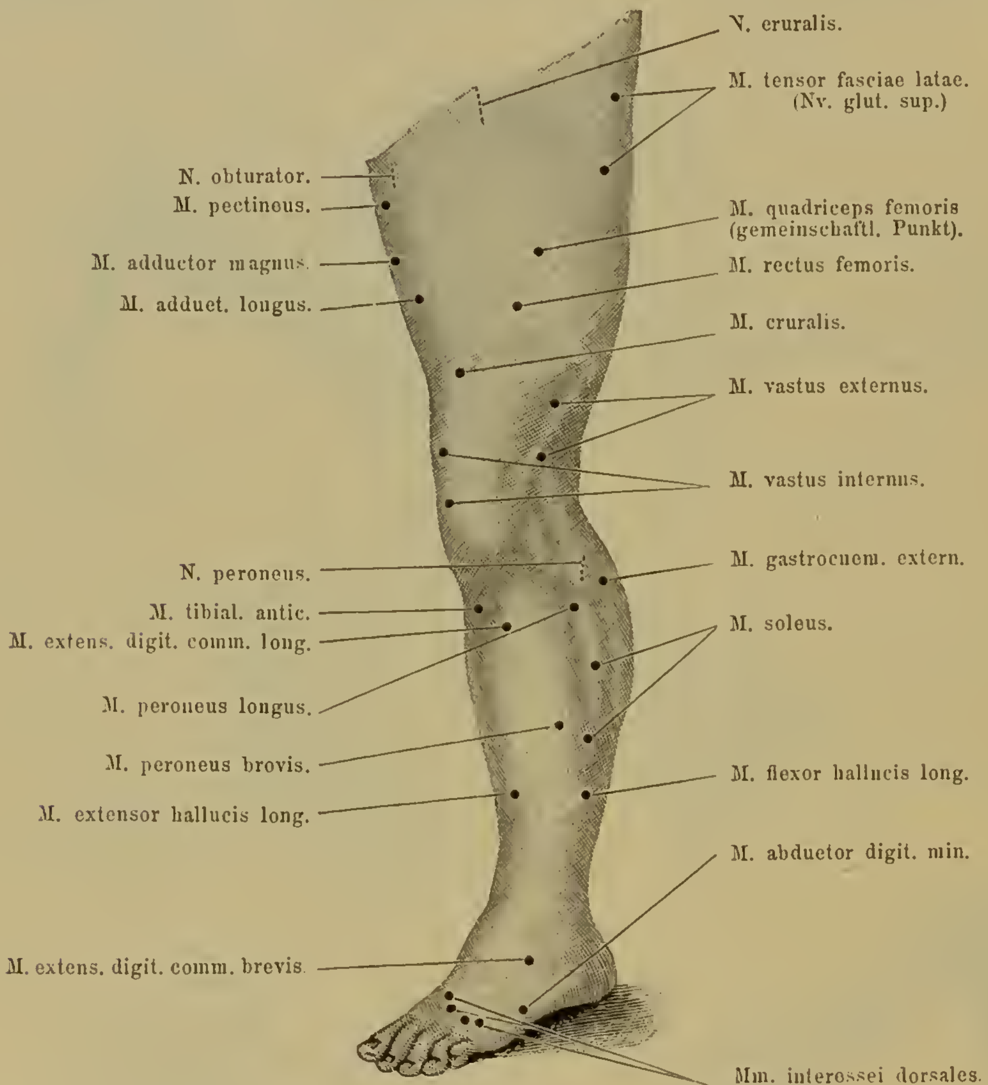


275.

Motorische Punkte des Armes auf der volaren Fläche.

einer Nervenreizung stellt sich als Kathodenschliessungszuckung (Ka. S. Z.) dar. Steigert man nun allmählich die Stärke des galvanischen Stromes, so werden die Muskelzuckungen bei der Kathodenschliessung energischer

(Ka. S.' Z.), aber es tritt jetzt ein Zeitpunkt ein, an welchem sich auch dann eine Muskelzuckung einstellt, wenn der Nerv der Einwirkung des positiven Poles, Anode, ausgesetzt ist. In der Regel zeigt sich zuerst eine Muskelzuckung bei Schluss des Stromes (An. S. Z.); sehr bald darauf, seltener aber schon vor der An. S. Z. beobachtet man auch Muskelzuckungen bei Oeffnung des Stromes, Anodenöffnungszuckung

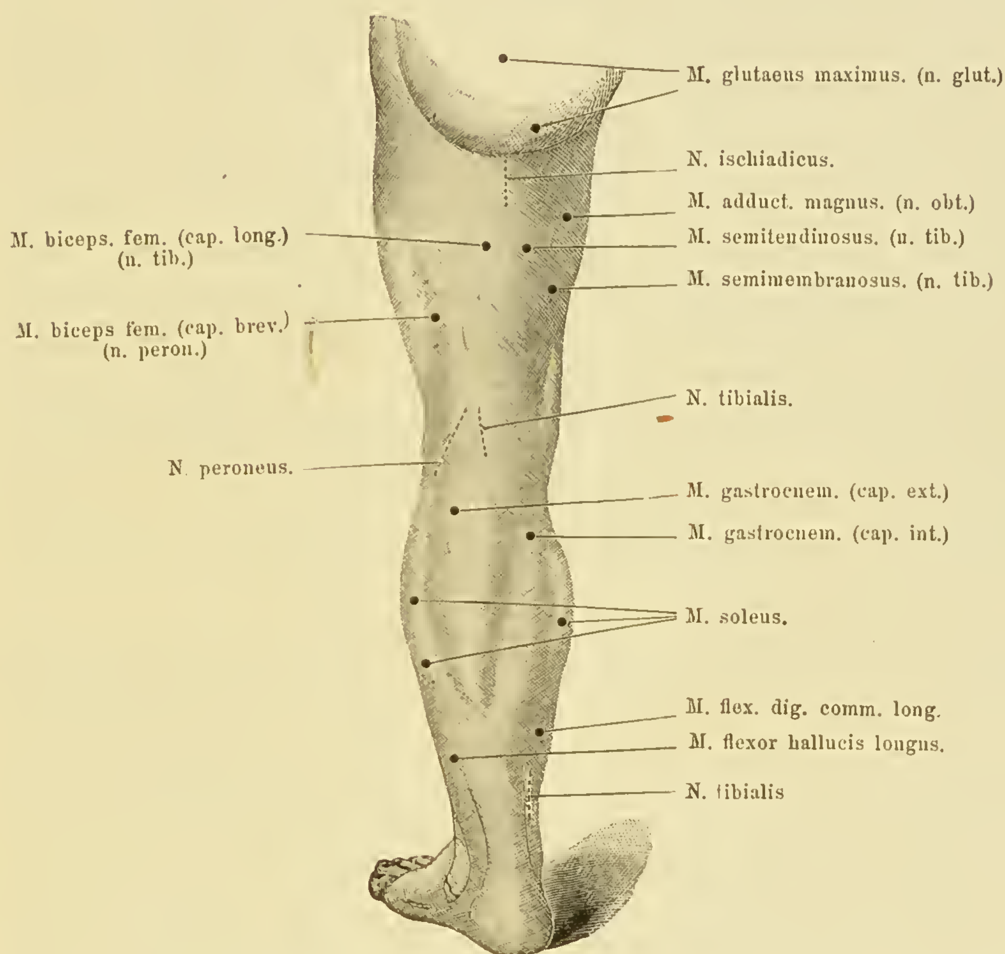


276.

Motorische Punkte des Beines auf der vorderen Fläche.

(An. O. Z.). Geht man zu unverhältnissmässig starken galvanischen Strömen über, so lässt sich auch, wenn auch immerhin schwer, beim gesunden Menschen eine Kathodenöffnungszuckung (K. O. Z.) erzielen, aber mittlerweile ist es schon vordem bei der Kathodenschliessung nicht zu einfachen, sondern tetanischen Muskelzuckungen gekommen, es hat sich Kathodenschliessungstetanus (Ka. S. Te.) gebildet. Mithin stellt sich das normale Zuckungsgesetz in folgenden vier Abstufungen dar:

I. Ka. S. Z.
An. S. —
An. O. —
Ka. O. —
II. Ka. S. Z.′
An. S. Z.
An. O. —
Ka. O. —



277.
Motorische Punkte des N. ischiadicus und seiner Zweige, N. peroneus und N. tibialis.

III. Ka. S. Z.″
An. S. Z.′
An. O. Z.
Ka. O. —
IV. Ka. S. Te.
An. S. Z.″
An. O. Z.′
Ka. O. Z.

Bei directer unipolarer Reizung von Muskeln bekommt man es in der Regel nur mit Kathodenschliessungs- und Anodenschliessungszuckungen zu thun.

Erb fand als Durchschnittswerthe, dass bei Gesunden Ka. S. Z. eintritt bei 0,25—2 M. A., An. O. Z. und An. S. Z. bei 1,5—4,0 M. A., Ka. S. Te. bei 4—10 M. A.

Die Erscheinungen der Entartungsreaction sind, soweit das Zuckungsgesetz in Betracht kommt, bald mehr oder minder vollkommen ausgesprochen, so dass man von einer vollkommenen (totalen) und unvollkommenen (partiellen) Entartungsreaction zu sprechen pflegt.

Eine vollkommene oder totale Entartungsreaction äussert sich darin, dass die elektrische Erregbarkeit des Nerven sowohl gegen den faradischen als auch gegen den galvanischen Strom erloschen ist. Führt man dagegen die directe elektrische Prüfung der Muskeln aus, so ergiebt sich, dass zwar gegenüber dem faradischen Strome ähnlich wie am zugehörigen Nerven die elektrische Erregbarkeit fehlt, dass dagegen bei Reizung mit dem galvanischen Strome eine Erhöhung der elektrischen Erregbarkeit zu erkennen ist, so dass schon sehr schwache Ströme genügen, um Muskelzuckungen auszulösen. Ausserdem fällt eine Veränderung des Zuckungsgesetzes auf, indem vor Allem die Anodenschliessungszuckung ungewöhnlich früh auftritt, nicht nur bei gleicher Stromstärke wie Kathodenschliessungszuckung (An. S. Z. = Ka. S. Z.), sondern sogar erheblich früher (A. S. Z. > Ka. S. Z.).

Als partielle oder unvollkommene Entartungsreaction bezeichnet man solche Fälle, in welchen die elektrische Erregbarkeit des Nerven zwar sinkt, aber doch erhalten bleibt, bei welchen sich auch die elektrische Erregbarkeit des Muskels gegen den faradischen Strom immer nur als vermindert, nie aber als vernichtet darstellt, dagegen das Zuckungsgesetz gegen den galvanischen Strom in der soeben angegebenen Weise eine Abänderung erfahren hat.

Mag es sich nun um die Erscheinungen der vollkommenen oder um solche einer partiellen Entartungsreaction handeln, immer muss man es zu thun haben mit den Vorgängen der degenerativen Atrophie in peripheren Nerven und in den Muskeln, mögen dieselben von directen Erkrankungen peripherer Nerven selbst, Neuritis, oder von solchen der motorischen Rückenmarkswurzeln oder der grossen Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes, Poliomyelitis anterior, ausgegangen sein. Die elektrische Entartungsreaction ist Zeichen einer Degeneration des spinal-peripheren Neurons oder des Neurons zweiter Ordnung. Bei der vollkommenen Entartungsreaction sind die anatomischen Läsionen namentlich im Nerven stärker ausgesprochen und gewähren daher auch eine

ungünstigere Prognose. Erkrankungen des spinal-peripheren Neurons ohne elektrische Entartungsreaction heilen erfahrungsgemäss binnen 2—4 Wochen, solche mit partieller Entartungsreaction in 4—10 Wochen und solche mit vollkommener Entartungsreaction in 4—6 Monaten oder später oder garnicht.

Am besten lässt sich die Ausbildung der elektrischen Entartungsreaction an peripheren Nerven dann verfolgen, wenn ein Nerv plötzlich von einer Verletzung (Druck, Stich) getroffen worden ist. Am ersten und noch am zweiten Tage findet man nicht selten eine erhöhte elektrische Erregbarkeit, aber dann tritt mit zunehmender Degeneration der Nerven ein stärkeres und stärkeres Sinken derselben ein und am Ende der ersten oder im Verlaufe der zweiten Woche ist sie im Nerven verschwunden. Zwar sinkt auch im Muskel während der ersten Woche die elektrische Erregbarkeit gegen beide Stromesarten, dann aber macht sich in der zweiten Woche eine Steigerung der Erregbarkeit gegen den galvanischen Strom bemerkbar, während sie gegen den faradischen Strom nach und nach abnimmt. Nicht immer sind die Erscheinungen der elektrischen Erregbarkeit so klar und rein ausgesprochen, als das nach der gegebenen Schilderung den Anschein hat. Man bekommt es daher nicht selten mit Uebergangs- oder Mischformen der elektrischen Entartungsreaction zu thun, von denen einzelne Autoren bis 17 unterschieden haben. Als latente elektrische Entartungsreaction bezeichnet man solche Fälle, in denen einzelne Bündel eines Muskels völlig degenerirt sind und garnicht mehr elektrisch reagiren, während die restirenden gesunden normale elektrische Erregbarkeitsverhältnisse darbieten.

Erb und gleichzeitig Weiss & v. Ziemssen haben der Lehre von der elektrischen Entartungsreaction eine gesicherte experimentelle Basis gegeben, indem sie bei Thieren die anatomischen und elektrischen Veränderungen nach der Nervendurchschneidung verfolgten, während E. Neumann zuerst die späterhin allgemein angenommene Ansicht aufstellte, dass ein Muskel im Zustande degenerativer Atrophie die Fähigkeit verliert, auf elektrische Ströme von kurzer Dauer, wie es faradische Ströme sind, zu reagiren.

Unter anderen elektro-diagnostischen Erscheinungen mögen noch diejenigen bei der Tetanie, Thomsen'schen Krankheit, Myasthenie und den traumatischen Neurosen erwähnt werden.

Bei der Tetanie zeigte zuerst Erb, dass die elektrische Erregbarkeit der motorischen Nerven sowohl gegen den faradischen als auch gegen den galvanischen Strom erhöht ist, nicht aber in den zugehörigen Muskeln.

Bei der Thomsen'schen Krankheit reagiren zwar die Nerven gegen den galvanischen und faradischen Strom quantitativ

und qualitativ in normaler Weise, dagegen ergiebt sich die directe Erregbarkeit der Muskeln gegen beide Stromesarten erhöht. Ausserdem erscheinen die Muskelzuckungen träge und nachdauernd, und bei stabiler Stromeseinwirkung des constanten Stromes stellen sich wellenförmige Muskelcontractionen ein, deren Richtung von der Kathode zur Anode zieht, s. g. myotonische Reaction.

Als myasthenische Reaction beschrieb Jolly die Erscheinung, dass, wenn man die Muskeln mit tetanisirenden Strömen reizt, sehr bald die Muskelzusammenziehungen aufhören, weil die Muskeln in krankhafter Weise leicht ermüden.

Bei traumatischen Neurosen treten, wie Rumpf fand, nach tetanisirenden elektrischen Reizen fibrilläre Muskelzuckungen in den gelähmten Muskeln auf, was Rumpf eine traumatische Reaction genannt hat.

Prüfung der mechanischen Erregbarkeit gelähmter Nerven und Muskeln.

Klopft man auf einen Muskelbauch genügend stark mit einem Percussionshammer, so entsteht unter der gereizten Stelle eine locale Zusammenziehung, welche sich dem Auge als ein kleiner Muskelberg kund giebt. Sehr bald schwindet derselbe wieder. Bei Lähmungen dagegen, welche mit degenerativer Atrophie verbunden sind und elektrische Entartungsreaction geben, zeigt sich einmal Erhöhung der mechanischen Muskelerregbarkeit, welche sich darin ausspricht, dass schon sehr geringe Reize hinreichen, um eine Muskelcontraction hervorzurufen, und ausserdem sind die Zuckungen träge und bleiben ungewöhnlich lange Zeit bestehen. Man spricht in solchen Fällen auch von einer mechanischen Entartungsreaction. Die Prüfung der mechanischen Erregbarkeit giebt demnach ein Mittel in die Hand, um sich über das Vorhandensein der elektrischen Entartungsreaction zu unterrichten. Auch bei der Thomsen'schen Krankheit (Myotonie) wird Erhöhung der mechanischen Erregbarkeit der Muskeln beobachtet. Besonders auffällig ist es, dass die Zuckungen träge sind und mitunter länger als eine halbe Minute den Reiz überdauern.

Dass mechanische Reize, z. B. ein Stoss gegen periphere Nerven von Muskelzuckungen gefolgt werden, ist aus der alltäglichen Erfahrung bekannt. Eine Steigerung der mechanischen Erregbarkeit peripherer Nerven wird bei Tetanie beobachtet. Fährt man mit dem Hammerstiel quer über den Pes anserinus des Facialis, so zuckt die Gesichtsmuskulatur zusammen, s. g. Chvostek'sches Facialisphänomen. Dasselbe wird freilich auch bei Neurasthenischen, zuweilen auch bei Gesunden beobachtet.

b) Krämpfe der Muskeln.

Muskelkrämpfe, Hyperkinesis, stehen zu den Lähmungen in einem gewissen Gegensatz, denn während Lähmungen mit einer verminderten Thätigkeit der motorischen Nervenbahnen zusammenhängen, deuten Krampfzustände in den Muskeln auf eine krankhafte gesteigerte Function hin.

Man pflegt zwischen klonischen, tonischen und schmerzhaften Muskelkrämpfen zu unterscheiden; die letzteren führen auch den Namen Crampi. Das bekannteste Beispiel für einen Crampus bildet der Wadenkrampf. Garnicht selten werden gemischte Muskelkrämpfe beobachtet, bei denen tonische und klonische Muskelzuckungen neben einander bestehen.

Bei klonischen Muskelkrämpfen ist man im Stande, die einzelnen Muskelzusammenziehungen mit dem Auge oder mittels der auf den Muskel aufgelegten Hand von einander zu unterscheiden und gewissermaassen zu zählen, während sich bei den tonischen Muskelkrämpfen der Muskel in dauernder Zusammenziehung zu befinden scheint, weil die einzelnen Contractionen so schnell auf einander folgen, dass sie zu einer dauernden Muskelverkürzung führen. Es liegt demnach die Möglichkeit vor, tonische Muskelkrämpfe mit Muskelcontracturen zu verwechseln, doch besteht letzterer Zustand anhaltend, während tonische Muskelkrämpfe anfallsweise auftreten.

Je nach dem Sitze der Ursache kann man zwischen peripheren, reflectorischen und rein centralen tonischen und klonischen Muskelkrämpfen unterscheiden, wobei die centralen entweder spinalen oder cerebralen oder gemischten Ursprunges sein können. Es ist keineswegs leicht und immer möglich, mit Sicherheit den Sitz der Krampfursachen anzugeben.

Je nach der Ausbreitung der Muskelkrämpfe spricht man von umschriebenen, monoplektischen, paraplektischen, hemiplektischen und allgemeinen Muskelkrämpfen.

Ein Beispiel für locale Muskelkrämpfe giebt der Gesichtsmuskelkrampf ab, welcher am häufigsten in klonischer, seltener in tonischer Form beobachtet wird und bald eine ganze Gesichtshälfte, bald nur einzelne Gesichtsmuskeln betrifft. Locale tonische Muskelkrämpfe kommen als Kaumuskelkrampf, Trismus, als Nackensteifigkeit bei Hirnhautentzündung, Meningitis, und in einzelnen Extremitätenmuskeln bei Tetanie vor.

Allgemeine klonische Muskelkrämpfe stellen sich bei der Fallsucht, Epilepsie, bei der Eclampsie und bei hysterischen An-

fällen ein. Beim Tetanus dagegen bestehen allgemeine tonische Muskelkrämpfe.

Muskelkrämpfe und Muskellähmungen schliessen sich keineswegs aus, und es wurde bereits S. 786 darauf hingewiesen, dass diese Verbindung für einen Krankheitssitz in den motorischen Regionen der Hirnrinde bezeichnend ist. Auch dann wird man an eine Erkrankung der Hirnrinde denken, wenn Muskelkrämpfe immer in der gleichen Extremität beginnen, sich entsprechend der Lage der motorischen Rindencentren auf die anderen Extremitäten ausbreiten und bei erhaltenem Bewusstsein bestehen. Man nennt das auch Rinden- oder Jackson'sche Epilepsie.

c) Andere krankhafte Bewegungsstörungen.

1. Fibrilläre oder besser fasciculäre Muskelzuckungen treten oft ausserordentlich lebhaft bei der spinalen progressiven Muskelatrophie auf, während sie bei myopathischer progressiver Muskelatrophie zu fehlen pflegen. Sie stellen sich als ein plötzliches Aufflackern und Flimmern der Muskeln dar, welches einzelne Muskelbündel betrifft. Uebrigens kommen sie auch bei Gesunden nach dem Entkleiden in Folge von Kältereiz vor. Künstlich kann man sie dadurch hervorrufen, dass man die Haut anbläst oder mit kaltem Wasser bespritzt oder faradisch oder mechanisch reizt.

2. Als Muskelwogen, Myokymie bezeichnet man ein langsameres Spiel von Muskelzusammenziehungen, welches unter Schmerzen und Schweissen verlaufen kann, und hauptsächlich bei neurasthenischen Personen beobachtet wird.

3. Zittern, Tremor, stellt Muskelzusammenziehungen dar, welche in kurzen Unterbrechungen bald schneller, bald langsamer, bald in grösseren, bald in kleineren Ausschlägen der zitternden Glieder, bald anhaltend, bald zeitweise, bald gleichmässig, bald ungleichmässig erfolgen. Der Ursachen giebt es sehr mannichfaltige. Wir nennen als solche Ueberanstrengung, vorgerücktes Alter (Tremor senilis), toxische Einflüsse (Tremor alcoholicus, Tremor mercurialis, Tremor saturninus) und centrale Neurosen (Hysterie, Neurasthenie, traumatische Neurosen).

4. Schüttelbewegungen sind kaum etwas anderes als ein besonders grossschlägiges Zittern. Sie nehmen im Symptomenbilde der Schüttellähmung, Paralysis agitans, einen hervorragenden Platz ein.

5. Intentionszittern besteht in zitternden oder schüttelnden Bewegungen, welche nur dann eintreten, wenn der Kranke eine Bewegung ausführen will. Sie sind für die multipele Hirn-Rückenmarkssclerose bezeichnend, kommen aber, wenn auch selten, bei Hysterie und Quecksilbervergiftung vor.

6. Athetose führt zu gespreizten Streckungen und Beugungen, gewissermaassen zu übertriebenen Greifbewegungen in den Fingern und Händen. Auch an den Zehen können entsprechende Bewegungen auftreten. Der Kranke vermag nicht diese Bewegungen andauernd zu unterdrücken; selbst im Schlafe halten sie mitunter an. Der Zustand kann zwar als ein selbstständiges Leiden auftreten, gesellt sich aber häufiger zu vorausgegangenen Hirnkrankheiten hinzu und kommt namentlich im Verlaufe einer infantilen Cerebrallähmung vor.

7. Choreatische Bewegungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie unmotivirt auftreten und ein ungeschicktes Aussehen gewinnen, weil sie durch Nebenbewegungen gestört werden. Es bestehen eben Coordinationsstörungen. Choreatischen Bewegungen begegnet man vor Allem beim kleinen Veitstanz, Chorea minor, einer sehr verbreiteten Kinderkrankheit. Auch kommen sie bei der erblichen Chorea der Erwachsenen, Chorea hereditaria adultorum, bei manchen Hemiplegien als Hemichorea prae- oder posthemiplegica und bei Hysterie vor.

8. Schwindel, Vertigo, beruht auf einem mangelnden Orientirungsvermögen im Raume. Der Kranke hat bald die Empfindung, dass sich die Aussenwelt um ihn bewegt, oder dass er selbst sich im Raume bewegt. Die Bewegung kann eine Drehbewegung oder eine Verschiebung von einer Seite zur anderen oder von oben nach unten sein. Schwindel ist eine häufige Begleiterscheinung vieler anatomischer und functioneller Hirnkrankheiten. Im Greisenalter kommt er häufiger vor, Vertigo senilis, vielleicht in Folge von Veränderungen an den Hirngefässen. Sehr oft stellt er sich als Reflexschwindel bei Erkrankungen einzelner Organe ein, z. B. bei Magen- und Darmkrankheiten (Magen-, Darmschwindel) und bei Erkrankungen der Sinnesorgane (Labyrinthkrankheiten, Augenmuskellähmungen). Auch toxische und infectiöse Einflüsse (Alkoholgenuss, Infectionskrankheiten) können Schwindel im Gefolge haben.

9. Ataxie ist ein häufiges und wichtiges Symptom der Rückenmarksschwindsucht, Tabes dorsalis, weshalb die Krankheit auch von französischen Aerzten Ataxie progressive locomotrice genannt wurde. Auch bei hereditärer Ataxie (Friedreich'sche Krankheit) ist Ataxie ein regelmässiges Symptom. Die Kranken fallen beim Gehen dadurch auf, dass sie die Beine auffällig hoch erheben (hahnentrittartig), weit auseinander setzen und in Folge von coordinatorischen Störungen ungeschickt und schleudernd bewegen. Heben die Kranken in Rückenlage die Beine empor, so werden dieselben in schwankenden Bewegungen stark nach einwärts bewegt. Die Ataxie kann so hochgradig werden, dass das Gehen unmöglich wird, obschon die Muskeln keines-

wegs an Kraft verloren haben. Alle ataktischen Bewegungen nehmen bei geschlossenen Augen zu.

Auch in den Armen kommt Ataxie vor. Man erkennt sie hier namentlich dann, wenn man die Kranken zu feineren Hantirungen, z. B. zum Einfädeln einer Nadel, zum Zuknöpfen von Kleidern, zum Schreiben auffordert. Es treten dabei ungelenke und ungeschickte Bewegungen zu Tage, welche das Zustandekommen der verlangten Bewegung sehr erschweren oder unmöglich machen. Soll der Kranke nach seinem Munde fassen, so trifft er vielleicht in schwankenden Bewegungen seine Nase u. Aehnl. m.

Ueber die Ursachen der Ataxie sind die Ansichten getheilt. Manche, z. B. Friedreich, nehmen im Rückenmark besondere coordinatorische Bahnen an, andere (Cyon) sehen die Ataxie als Folge gestörter reflectorischer Functionen des Rückenmarkes an, noch andere (Leyden) beziehen die Ataxie auf die herabgesetzte Sensibilität der Haut, Muskeln, Fascien, Gelenke.

Dass jedenfalls der letztere Umstand von Einfluss sein kann, ersieht man daraus, dass sich mitunter Ataxie bei Neuritis einstellt, beispielsweise bei Neuritis alcoholica, arsenicalis, diabetica, diphtherica. Man hat solche Zustände als Pseudotabes peripherica benannt.

Mitunter gehen Erkrankungen des Kleinhirns (Wurm) mit Ataxie einher, Cerebellarataxie. Die Kranken machen dabei den Eindruck von Betrunkenen und torkeln beim Gehen hin und her. Auch Erkrankungen der Hirnrinde können Ataxie im Gefolge haben und spricht man dann von Rindenataxie.

10. Als Mitbewegungen bezeichnet man Muskelzusammenziehungen, welche sich unbewusst beabsichtigten Bewegungen hinzugesellen. Dieselben kommen bereits bei Gesunden während starker Muskelanstrengungen vor (Gesichtsverzerrung beim Heben schwerer Lasten). Nicht selten begegnet man ihnen bei Lähmungen. Starker Händedruck im gesunden Arme ruft eine ähnliche Fingerbewegung am gelähmten Arme hervor, oder der Versuch zum Händedrucke an den gelähmten Fingern krümmt die Finger der gesunden Hand u. Aehnl. m.

2. Sensibele Störungen.

Bei den Störungen der Sensibilität handelt es sich am häufigsten um Veränderungen, welche die Nerven der Haut und der Schleimhäute betreffen. Aber es würde falsch sein, wollte man sie auf das genannte Gebiet beschränken; auch andere Gebilde, wie Muskeln, Sehnen, Fascien und Periost können an sensibelen

Störungen theilnehmen, und ohne Frage kommt gerade den letzteren bei gewissen Krankheiten, beispielsweise bei Tabes dorsalis, eine sehr hervorragende Bedeutung zu. Man kann daher zwischen einer oberflächlichen und tiefen Sensibilität unterscheiden.

Bei der Untersuchung der Sensibilität der Haut und der Schleimhäute kommen zwei Hauptgruppen von Empfindungen in Betracht, welche als Tastempfindung und Gemeingefühle unterschieden werden. Jede von ihnen zerfällt in Unterabtheilungen, indem man bei den Tastempfindungen die reine Tast- oder Berührungsempfindung, den Druck-, Zeit-, Orts- und Temperatursinn und unter den Gemeingefühlen die Schmerzempfindung, die elektrische Empfindung, sowie Kitzelgefühle, Jucken und andere Empfindungen der Lust oder Unlust zu trennen hat.

Störungen der Hautsensibilität äussern sich in sehr verschiedener Richtung, bald in Erhöhung oder Verfeinerung, Hyperästhesie, bald in Abschwächung, Hypästhesie, Anästhesie, bald endlich in paradoxen Empfindungen. Dabei können die Störungen totale oder partielle sein, je nachdem alle Empfindungsqualitäten oder nur einzelne gelitten haben.

Als Parästhesien bezeichnet man abnorme subjective Empfindungen, wie Formicationen, Brennen, Stechen, Prickeln, Pelzigsein, Kälte und Wärme.

Die reine Tast- oder Berührungsempfindung prüft man durch Berühren der Haut mit stumpfen Gegenständen. Dieselben dürfen weder Schmerz erzeugen, noch durch ihre Eigentemperatur den Temperatursinn in Mitleidenschaft ziehen. Während der Kranke die Augen geschlossen hält, um sich völlig zu sammeln, überfahre man vorsichtig mit dem Finger die Haare auf Extremitäten oder Rumpf und frage nach, ob der Kranke überhaupt etwas gefühlt und auf symmetrischen Körperstellen gleich stark empfunden hat. Oder man berühre die Haut mit einem Haarpinsel, Wattebausch, Finger oder Holzstäbchen und prüfe nach gleichen Grundsätzen. Auch berühre man die Haut vorsichtig mit dem Knopfe einer Nadel, oder lege auf die Haut rauhe, wollige oder glatte Gegenstände oder Dinge wie Geldstücke, Schlüssel oder Ringe, worauf der Kranke anzugeben hat, von welcher Form und Oberfläche die zur Prüfung benutzten Gegenstände seien.

Bei Prüfungen der letzteren Art kommt nicht allein die Tastempfindung in Frage. Noch mehr gilt das für stereognostische Untersuchungen, bei welchen man den Kranken einfache Körper in die Hand giebt (Würfel, Pyramide, Cylinder, Kugel u. s. f.), deren Form sie bei geschlossenen Augen errathen sollen.

Zu den paradoxen Tastempfindungen gehört die Polyästhesie. Man versteht darunter den Zustand, dass Kranke eine einzelne Berührung doppelt oder mehrfach empfinden. Dergleichen ist ab und zu bei Tabes dorsalis beobachtet worden.

Als Allocheirie bezeichnet man die im Ganzen seltene Erscheinung, dass, wenn Kranke an der linken Extremität gereizt werden, sie den Reiz rechts verlegen und umgekehrt. Man hat dergleichen bei Myelitis und multipeler Hirn-Rückenmarkssclerose beobachtet.

Bei Prüfungen des Drucksinnes muss der Körpertheil, welchen man der Untersuchung unterzieht, stets auf einer festen Unterlage ruhen, denn andernfalls könnte leicht der Muskelsinn durch Abwägung des dem Drucke zu leistenden Widerstandes Störungen herbeiführen. Am einfachsten geht man in der Weise zu Werke, dass man ein kleines Holztäfelchen auf die Haut legt und nach und nach Geldstücke (Thaler, Fünfmarkstücke) auf das Täfelchen thürmt, wobei der Kranke Unterschiede im Drucke anzugeben hat.



278.
Barästhesiometer. Nach Eulenburg.

Eulenburg construirte ein besonderes Instrument, Barästhesiometer, zur Drucksinnprüfung (vergl. Figur 278). Dasselbe besteht aus einer Art Druckfeder, welche an einem Zeiger die Stärke des Druckes abzulesen gestattet. Landois empfahl eine Quecksilberdruckwage, während Goltz Wellen von willkürlich zu verändernder Stärke in Gummischläuchen zur Drucksinnprüfung benutzte.

Als minimalste Druckwerthe, welche überhaupt empfunden werden, fanden Aubert & Kammler folgende Grössen:

Stirnhaut, Schläfe, Handrücken, Vorderarm, Finger	0,002 Gramm
Kinn, Bauch, Nase	0,04—0,05 Gramm
Fingernagel . .	1,0 Gramm

Dohrn ermittelte für die verschiedenen Hautstellen den Minimalwerth des Zusatzgewichtes, welches bei 1 Gramm Grundbelastung unterschieden wird. Es ergaben sich dabei folgende Werthe:

Dritte Fingerphalanx . .	0,499	Gramm
Fussrücken	0,5	„
Zweite Fingerphalanx . .	0,771	„
Erste Fingerphalanx . .	0,82	„

Unterschenkel	1,0	Gramm
Handteller	1,018	„
Handrücken	1,156	„
Kniescheibe	1,5	„
Vorderarm	1,99	„
Brustbein	3,0	„
Nabelgegend	3,5	„
Rücken	3,8	„

Eulenburg fand mit Hilfe seines Barästhesiometers, dass an den verschiedenen Hautstellen folgende Druckdifferenzen empfunden werden:

Stirn, Lippen, Zungenrücken, Wangen, Schläfe	1/40—1/30
Fingerphalangen, Vorderarm, Hand, Oberarm	1/20—1/10

An die Untersuchung des Drucksinnes schliesst sich sehr eng diejenige des Zeitsinnes der Haut an. Man versteht darunter das Unterscheidungsvermögen für schnell auf einander folgende Reize. Grünhagen & v. Wittich fanden mit Hülfe von schwingenden Saiten, dass noch 1506—1552 Schwingungen binnen einer Secunde als discontinuirlich empfunden werden.



279.
Tasterzirkel.

Bei der Prüfung des Ortssinnes kommt es wesentlich auf zwei Dinge an, einmal ob bei geschlossenem Auge richtig angegeben und auch mit dem Finger gezeigt werden kann, an welchem Orte eine Berührung der Haut stattfand (Ortssinn im engeren Sinne) und ausserdem auf die Grösse der Tastkreise (Raumsinn). Man findet letztere entweder mittels des Tasterzirkels (vergl. Figur 279) oder des Aesthesiometers von Sieveking (vergl. Figur 280). Bekanntlich wird die Grösse eines Tastkreises durch die geringste Entfernung bestimmt, in welcher zwei gleichmässig beschaffene und gleichmässig auf die Haut aufgesetzte Spitzen des Zirkels oder Aesthesiometers eben erst als gesondert empfunden werden.



280.
Aesthesiometer von Sieveking.

Wenn sich auch durch Uebung die Grösse der Tastkreise verkleinert, so lässt sich doch nach Landois folgende Scala aufstellen,

wobei die erste Columne für einen Erwachsenen und die zweite für einen 12jährigen Knaben Geltung hat:

	Erwachsener.	Knabe.	
Zungenspitze	1,1	1,1	mm
Dritte Fingerphalanx (volar)	2,3	1,7	„
Lippenroth	4,5	3,9	„
Zweite Fingerphalanx (volar)	4,5	3,9	„
Dritte Fingerphalanx (dorsal)	6,8	4,5	„
Nasenspitze	6,8	4,5	„
Metakarpalköpfchen (volar)	6,8	4,5	„
Zungenrücken / Lippenweiss / Metakarpus des Daumens	9,0	6,8	„
Grosse Zehe (plantar)	11,3	6,8	„
Zweite Fingerphalanx (dorsal)	11,3	9,0	„
Backe	11,3	9,0	„
Lid	11,3	9,0	„
Harter Gaumen (mitten)	13,5	11,3	„
Jochbeinhaut (vorne)	15,8	11,3	„
Metatarsus hallucis (plantar)	15,8	9,0	„
Erste Fingerphalanx (dorsal)	15,8	9,0	„
Metakarpalköpfchen (dorsal)	18,0	13,5	„
Innere Lippe	20,3	13,5	„
Jochbeinhaut (hinten)	22,6	15,8	„
Stirn (unten)	22,6	18,0	„
Ferse (hinten)	22,6	20,3	„
Hinterhaupt (unten)	27,1	22,6	„
Handrücken	31,6	22,6	„
Unterkinn	33,8	22,6	„
Scheitel	33,8	22,6	„
Kniescheibe	36,1	31,6	„
Kreuzbein / Glutaeen	40,6	33,8	„
Unterarm / Unterschenkel	40,6	36,1	„
Fussrücken (nahe den Zehen)	40,6	36,1	„
Sternum	45,1	33,8	„
Nacken	54,1	36,1	„
Rückgrat (5. Brustwirbel, Brust- und Lendengegend)	54,1	—	„
Nackenmitte	67,6	—	„
Oberarm / Oberschenkel	67,7	31,6	„
Rückenmitte	—	40,6	„

Ob der Temperatursinn der Haut erhalten ist oder nicht, erfährt man dadurch, dass man, während der Untersuchte die Augen geschlossen hält, einzelne Hautstellen anbläst und anhaucht und auf-

passst, ob dabei Temperaturunterschiede zur Wahrnehmung gelangen. Oder man berühre die Haut mit verschieden warmen. sonst aber gleichartigen Gegenständen, z. B. mit Geldstücken, welche man verschieden temperirt hat oder mit dem Boden von Reagensgläschen, in welche man Wasser, Oel oder Petroleum von verschiedenen Temperaturen hineingebracht hat.

Zu feineren Bestimmungen construirten Nothnagel, Eulenburg und Goldscheider complicirtere Apparate, sog. Thermästhesiometer, welche sich aber bisher in die Praxis nicht einbürgern konnten.

Nach Nothnagel zeigt sich das Unterscheidungsvermögen der Haut als um so feiner, je mehr sich die Temperatur der Körpertemperatur nähert (27—33 ° C.), so dass hier Differenzen bis 0,05 ° C. deutlich wahrgenommen werden. Für die verschiedenen Hautstellen fand Nothnagel folgende Zahlen:

	Grad Celsius.
Vorderarm	0,2
Oberarm	
Handrücken	0,3
Wange	0,4—0,2
Schläfe	0,4—0,3
Brust (oben, aussen)	0,5
Oberbauchgegend (seitlich)	
Hohlhand	0,5—0,4
Fussrücken	
Oberbauchgegend (mitten)	0,5
Oberschenkel	
Unterschenkel (Wade)	0,6
Brustbein	
Unterschenkel (Streckseite)	0,7
Rücken (seitlich)	0,9
Rücken (mitten)	1,2.

Vom Temperatursinne sind paradoxe Empfindungen bekannt, welche sich darin aussprechen, dass Kaltes für Heisses oder Heisses für Kaltes empfunden wurde.

Sehr leicht ist die Prüfung der Schmerzempfindung der Haut. Zupfen an den Haaren der Haut, Stechen mit der Nadel und Aehnliches geben ebenso einfache als brauchbare Untersuchungsmethoden ab.

Mitunter stellen sich Doppelempfindungen ein, so dass ein Reiz gleich und nach wenigen Secunden stärker oder schwächer noch ein Mal empfunden wird. Dabei hat man jedoch zu unterscheiden, ob der Reiz zunächst als einfache Tastempfindung und nach einigen Secunden als Schmerz gefühlt wird oder als doppelter Schmerz.

Man hüte sich jedoch vor Verwechslungen mit einer ungewöhnlich langen Nachempfindung eines Reizes. Besonders oft kommen dergleichen Störungen bei Tabes dorsalis vor. Auch begegnet man bei dieser Krankheit nicht selten einer ungewöhnlich verlangsamten Leitung, so dass mitunter zwischen Reiz und Empfindung der Haut einige Secunden liegen.

Als Analgesie bezeichnet man den Zustand, bei welchem Tast-, aber keine Schmerzempfindung vorhanden ist.

Bei der Anaesthesia dolorosa erscheint die Tast- und Schmerzempfindung vernichtet und dennoch werden die Kranken oft durch die heftigsten Schmerzen in den anästhetischen Gebieten gepeinigt. Dergleichen kommt bei Erkrankungsherden der sensibelen Bahnen dadurch zu Stande, dass ein Herd zwar die Leitung zum Hirne unterbrochen hat, dass er aber gleichzeitig den centralen Stumpf reizt, welcher Reiz nach dem Gesetze der excentrischen Leitung in die Peripherie verlegt wird.

Die elektrocutane Sensibilität der Haut wurde zuerst von Leyden & Munk methodisch geprüft. Man unterscheidet dabei die erste Empfindung des Ziehens von der ausgesprochenen Schmerzempfindung gegen den faradischen Strom.

Leider sind bisher die Untersuchungsmethoden sehr unvollkommen; ausserdem ist in älteren Untersuchungsmethoden der Leitungswiderstand der verschiedenen Hautstellen vernachlässigt worden. Neuerdings haben sich Erb, Tschiriew und de Watteville um Verbesserung der Untersuchungsmethoden wesentliche Verdienste erworben. Die zuverlässigsten Resultate erhält man dann, wenn es sich um einen Vergleich an symmetrischen Hautstellen handelt.

Bei der diagnostischen Verwerthung von sensibelen Störungen der Haut kommt es, ähnlich wie bei motorischen Störungen, in erster Linie auf die Verbreitung der Störungen an. Oft werden motorische und sensibele Störungen neben einander bestehen. Handelt es sich beispielsweise um eine Leitungsunterbrechung in einem peripheren, gemischten Nerven, so stellen sich selbstverständlich genau im Verbreitungsgebiete desselben Lähmungen der Motilität und Sensibilität ein. Oder ist der Querschnitt des Rückenmarkes unterbrochen, so kommt es unterhalb der Zerstörung zu paraplegischen Erscheinungen, welche sich sowohl auf die motorische als auch auf die sensibele Sphäre beziehen. Hierbei hat eine genaue Höhenbegrenzung der sensibelen Zone häufig einen grossen diagnostischen Werth, weil sie die Höhe des Krankheitsherdes im Rückenmarke zu bestimmen gestattet. Oder bei Processen, welche keinen stationären, sondern einen progredienten Charakter besitzen, vermag man das Fortschreiten der Erkrankung daran zu erkennen, dass sich auch die sensibelen Störungen über grössere und grössere Gebiete

erstrecken. Sehr eigenthümliche und charakteristische Erscheinungen stellen sich dann ein, wenn es sich um eine Unterbrechung des Rückenmarksquerschnittes nur auf der einen Hälfte des Rückenmarkes handelt, s. g. Halbseitenläsion des Rückenmarkes: denn während danach die Motilität auf Seiten der Rückenmarksverletzung vernichtet ist, findet sich die Sensibilität gerade auf der entgegengesetzten Seite aufgehoben: über den motorisch gelähmten Gliedern dagegen besteht Hyperästhesie. Die Erscheinungen erklären sich daraus, dass sich die motorischen Bahnen bereits hoch oben in der Pyramidenkreuzung gekreuzt haben und innerhalb des Rückenmarkes keine weitere Verschiebung erfahren, während die sensibelen Bahnen im Rückenmarke selbst eine Kreuzung eingehen, wobei die Fasern aus der rechten Körperhälfte nach der linken Rückenmarkshälfte hinüberziehen und umgekehrt.

Verfolgt man die sensibelen Bahnen nach aufwärts zum Gehirne, so kommen dieselben im Grosshirnschenkel in der Haube, Tegmentum, (vergl. S. 788, Figur 269) und in der inneren Kapsel im hinteren Dritttheile des hinteren Schenkels zu liegen (vergl. S. 787, Figur 268 Sens.). Treten an diesen Stellen Zerstörungen ein, so ergiebt sich daraus das Bild der Hemianaesthesia cerebralis, d. h. es findet sich auf der anderen Körperseite die Sensibilität genau bis zur Mittellinie des Körpers in allen ihren Eigenschaften vernichtet. Auch die Sinnesnerven nehmen daran Theil. Dergleichen kommt nicht selten als rein functionelle Störung bei Hysterie vor. Bei cerebralen Lähmungen, welche ihren Ursprung einer Leitungsunterbrechung in den beiden vorderen Dritttheilen des hinteren Schenkels der inneren Kapsel, oder höher hinauf Erkrankungsherden in der Markstrahlung oder der Hirnrinde im motorischen Gebiete der vorderen und hinteren Centralwindungen verdanken, werden meist sensibele Störungen vermisst, es sei denn, dass daneben die sensibelen Bahnen in Mitleidenschaft gezogen worden sind, direct oder indirect durch Druck, Oedem oder Aehnliches.

Ueber die sensibelen Functionen der Fascien, Sehnen und des Periostes ist wenig bekannt. Selbst über die sensibelen Eigenschaften der Muskeln weiss man nur wenig.

Am häufigsten hat man bei Tabes dorsalis Störungen des Muskelsinnes beobachtet. Verbindet man solchen Kranken die Augen, erhebt langsam ein Bein und fordert sie auf, das andere Bein ebenso hoch zu erheben, so kommen dabei grobe Irrthümer vor. Bringt man jedes Bein in eine Schlinge, welche man aus einem Handtuche gebildet hat, hebt die Beine verschieden hoch, beugt sie verschieden, legt vorsichtig ein Bein über das andere, — meist ist der Kranke nicht über die Lage der Beine unterrichtet. Wird dem Kranken der Auftrag gegeben, seine Finger bei geschlossenen Augen bis zur Be-

rührung mit den Kuppen gegen einander zu bringen, so tappt er umher und findet sich nicht zurecht, wie ein Blinder in einem unbekannten Raume u. Aehnl. m.

Als Kraftsinn der Muskeln bezeichnet man die Fähigkeit, Gewichtsunterschiede mittels der entgegenarbeitenden Muskelkraft richtig abzuschätzen. Man führt die Prüfung in der Art aus, dass man an die ausgestreckte, auf einer Unterlage gelagerte Extremität eine Handtuchschlinge bindet und in diese mit Vorsicht verschieden schwere Gewichte nach einander hineinlegt oder kleinere Gewichte zu einem Anfangsgewichte hinzufügt. Hierbei kommt es einmal darauf an, das kleinste Gewicht zu bestimmen, welches überhaupt wahrgenommen wird, ausserdem aber die Grösse des Zusatzgewichtes, welches nothwendig ist, um Unterschiede zu erkennen. Bei Gesunden beträgt letztere etwa $^1/_{40}$ des Grundgewichtes.

Es sei hier endlich noch des Muskelgefühles oder der elektromuskulären Sensibilität gedacht, unter welchem man jene eigenthümliche Empfindung versteht, welche die Contraction faradisirter Muskeln hervorbringt. Auch hierin kann in Folge von krankhaften Veränderungen Steigerung oder Abschwächung vorkommen.

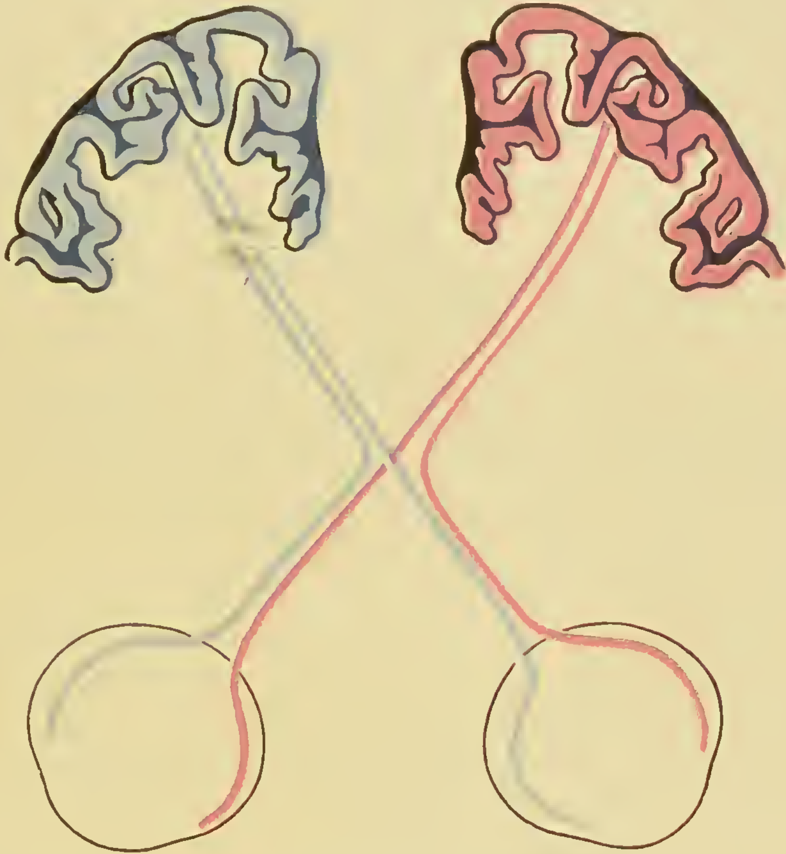
3. Sensorische Störungen.

1. Prüfung des Gesichtssinnes.

Die Untersuchung des Auges hat für die Erkennung von Nerven-, namentlich von Hirnkrankheiten, eine ausserordentlich grosse Bedeutung, denn manche Veränderungen im Schädelraume lassen sich überhaupt garnicht anders als durch eine ophthalmoskopische Untersuchung des Augenhintergrundes mittels des Augenspiegels erkennen. Obenan steht die Wichtigkeit der s. g. Stauungspapille für die Diagnose von Hirngeschwülsten. Freilich kommt diese Veränderung auch bei anderen Erkrankungen des Hirnes und der Hirnhäute vor, welche zu einer Drucksteigerung im Schädelinneren Veranlassung geben, beispielsweise bei Hirnabscess, Hydrocephalus, Meningitis, aber ganz besonders regelmässig bildet sie sich bei Hirngeschwülsten aus. Wer Hirntumoren sicher diagnosticiren will, muss mit dem Gebrauche des Augenspiegels vertraut sein, um so mehr, als Sehstörungen trotz hochgradiger Stauungspapille völlig fehlen können. Das ophthalmoskopische Bild ist an der graurothen Verfärbung der Optikuspapille, an ihrem Vorspringen gegen den Glaskörper zu, an den erweiterten und geschlängelten Netzhautvenen neben Verengerung der Netzhautarterien leicht zu erkennen.

Nicht selten bildet sich bei Nervenkrankheiten Atrophie des Optikus aus. Häufig entwickelt sich graue Optikusatrophie bei Tabes dorsalis und progressiver Irrenparalyse und auch bei multipeler Hirn-Rückenmarkssclerose ist Optikusatrophie kein seltener Befund.

Das Auftreten von Choreoidealtuberkeln im Augenhintergrunde, welche sich als rundliche, gelbe Flecken bemerkbar machen, spricht bei vorhandenen meningitischen Erscheinungen mit Sicherheit dafür, dass die Hirnhautentzündung nicht eiteriger, sondern tuberkulöser Natur ist.



281.
Schematische Darstellung des Verlaufes der Sehnerven.

Mitunter führt der ophthalmoskopische Befund auf eine richtige ätiologische und therapeutische Fährte. So würde eine Choreoiditis disseminata auf vorausgegangene Syphilis hinweisen, und wie oft sind Hirn- und Rückenmarkskrankheiten syphilitischer Natur und fordern alsdann eine Behandlung mit Quecksilber- oder Jodpräparaten.

Werthvoll für die Diagnose von Nervenkrankheiten sind vielfach Veränderungen des Gesichtsfeldes. Es kommen dabei namentlich Hemiopie und Gesichtsfeldeinschränkungen in Betracht.

Um das Zustandekommen der Hemiopie zu verstehen, ist es nothwendig, sich über den Verlauf der Optikusfasern vollkommen klar

zu sein. Die Rindencentren der Optikusfasern sind auf den Windungen des Occipitalhirnes gelegen. Von hier bestehen Verbindungen mit den s. g. primären Optikuscentren, zu welchen Pulvinar, Corpus geniculatum externum und vorderes Vierhügelpaar zu rechnen sind. Die Sehnervenfasern sammeln sich im Tractus opticus und gehen nun innerhalb des Chiasma eine halbseitige Kreuzung ein, derart, dass sich die mit dem linken Occipitalhirne in Verbindung stehenden Sehnervenfasern in der linken äusseren und in der rechten inneren Netzhauthälfte ausbreiten und umgekehrt (vergl. Figur 281). Oder mit anderen Worten, die äusseren Netzhauthälften gehören zu den gleichseitigen, die inneren dagegen zur entgegengesetzten Occipitalrinde. Einseitige Zerstörungen der Occipitalrinde, der primären Optikuscentren oder des Tractus opticus werden demnach das Sehvermögen der äusseren Netzhauthälfte auf der gleichen Seite, der inneren auf dem anderen Auge vernichten. Sitzt der Herd linkerseits, so ist der Kranke nicht im Stande, Gegenstände zu sehen, die sich ihm von rechts-aussen nähern, und er leidet demnach an rechtsseitiger homonymer Hemiopie oder Hemianopsie.

Um zu erkennen, ob der Krankheitsherd auf der Hirnrinde oder innerhalb der primären Optikuscentren oder des Optikustractus anzunehmen ist, prüfe man auf hemiopische Pupillenstarre, deren Vorhandensein gegen eine Rindenerkrankung spricht (vergl. S. 798).

Sollte ein Herd in dem vorderen oder hinteren Winkel des Chiasma gelegen sein, so könnten beide inneren Netzhauthälften des Sehvermögens verlustig gehen und es kommt zu bitemporaler Hemiopie.

Die Aufnahme des Gesichtsfeldes geschieht mit Hülfe eines Perimeters und hat sich auf verschiedene Farben zu erstrecken. Besonders werthvoll ist sie für die Beurtheilung gewisser centraler Neurosen (Hysterie, traumatische Neurosen), doch kommen auch bei anatomisch nachweisbaren Nervenkrankheiten, beispielsweise bei Tabes dorsalis, wichtige Veränderungen vor.

Auf die grosse diagnostische Wichtigkeit von Veränderungen der Pupillen ist bereits früher (S. 797) hingewiesen worden. Hier sei noch hinzugefügt, dass nach Diphtherie Accommodationslähmung beobachtet wird.

Lähmungen der Augenmuskeln sind eine häufige Erscheinung bei Erkrankungen an der Schädel- und Hirnbasis, kommen aber auch bei Veränderungen in den Nervenkernen (bulbäre Augenmuskellähmung) vor. Die diagnostische Bedeutung der alternirenden Oculomotoriuslähmung wurde bereis S. 788 dargethan.

Wir erwähnen noch zum Schlusse, dass Nystagmus ein wichtiges und häufiges Symptom der multipelen Hirn-Rückenmarkssclerose ist.

2. Prüfung des Gehörsinnes.

Nicht selten geben Erkrankungen des Gehörorganes zu einer Betheiligung des Nervensystemes Veranlassung. Beispielsweise schliessen sich an eiterige Entzündungen im Felsenbeine leicht Facialislähmung, Thrombophlebitis der Hirnsinus, Meningitis und Hirnabscess an. Bei Erkrankungen des Labyrinthes sind vielfach Schwindelanfälle beobachtet worden, s. g. Menière'sche Krankheit.

Umgekehrt können aber auch Krankheiten der Nerven solche des Gehörorganes bedingen. Bei Facialislähmung kommt dann, wenn der Nervus stapedius mitbetroffen ist, eine ungewöhnliche Feinhörigkeit namentlich gegen tiefe Töne vor, s. g. Hyperacusis s. Oxyocoia Willisiana. Bei Tabes dorsalis, mitunter auch bei multipeler Hirn-Rückenmarkssclerose hat man in Folge von Atrophie der Acusticusfasern Taubheit beobachtet, während bei Hysterie einseitige Taubheit, mitunter neben Hemianästhesie auf der gleichen Seite vorkam. Auch solche Hirnkrankheiten, welche zu Erhöhung des Hirndruckes führen (Hirngeschwulst, Hydrocephalus, Meningitis) haben nicht selten Störungen der Acusticusfunction im Gefolge.

Eine grosse Bedeutung haben subjective Gehörsstörungen, die mitunter zum Ausbruche von Geisteskrankheiten Veranlassung geben.

3. Prüfung des Geschmacksinnes.

Der Geschmacksinn zeigt sich besonders häufig bei Erkrankungen des Facialnerven verändert, wenn dabei die Bahn der Chorda tympani in Mitleidenschaft gezogen ist. Es handelt sich alsdann um Veränderungen, welche sich auf die vorderen Zweidritttheile der Zunge erstrecken, denn das hintere Drittheil gehört nicht zum Facialis resp. Trigeminus, sondern zum Glossopharyngeus. Man prüft den Geschmack in der Weise, dass man einen Haarpinsel, Glasstab oder Papierbausch in saure, süsse, salzige und bittere Flüssigkeiten taucht, und damit einzelne Stellen der Zunge betupft. Man vermeide dabei zu grosse Tropfen, um den Reiz möglichst zu localisiren und lasse den Patienten die Empfindung angeben, bevor er nach der Berührung die Zunge zurückgezogen und dabei andere Stellen der Mundhöhle benetzt hat. Am einfachsten geschieht das so, dass man vor den Kranken vier Täfelchen mit den Bezeichnungen sauer, süss, bitter und salzig legt, und dass der Kranke das entsprechende Täfelchen mit dem Finger berührt. Den bitteren Geschmack prüfe man zuletzt, weil bittere Substanzen sehr lange Zeit einen störenden Nachgeschmack zu hinterlassen pflegen.

Zur Prüfung des bitteren Geschmackes empfehlen sich Aloë, Chinin, Coloquinthen, Strychnin oder Pikrinsäure, zu derjenigen des

sauren verdünnter Essig, während Süss durch Zuckerlösungen und Salzig durch Lösungen von Kochsalz, doppelt kohlensaurem Natrium oder Jodkalium geprüft wird. Die Lösungen dürfen nie reizen. Uebrigens ist es bekannt, dass bei Gesunden die verschiedenen Stellen der Zunge die einzelnen Geschmacksqualitäten verschieden deutlich wahrnehmen. Bitteres wird am deutlichsten auf der Zungenwurzel, Süsses auf der Zungenspitze und Saures an den Zungenrändern empfunden.

Eine sehr schöne Untersuchungsmethode für den Geschmackssinn hat E. Neumann in dem galvanischen Strome gefunden. Man stellt die eine indifferente Elektrode auf dem Brustbeine auf, während man der anderen die Gestalt einer feinen Knopfsonde giebt, mit welcher die Zunge berührt wird. Dabei muss man jedoch das stechende und prickelnde Gefühl, welches der galvanische Strom erzeugt, von der eigentlichen Geschmacksempfindung des Säuerlichen bei Anwendung der Anode oder des Laugenhaften und Salzigen bei Benutzung der Kathode unterscheiden.

Bei Vergleich zwischen beiden Zungenhälften an symmetrischen Stellen werden sich leicht Unterschiede erkennen lassen. Am häufigsten handelt es sich um Zustände von verminderter oder aufgehobener Geschmacksempfindung (Hypogeusie, Ageusie), seltener um erhöhte Geschmacksempfindung (Hypergeusie), mitunter aber auch um perverse Geschmacksempfindung (Parageusie).

4. Prüfung des Geruchssinnes.

Aehnliche Störungen wie beim Geschmackssinne kommen auch in dem Geruchsvermögen vor. Sie werden je nachdem als Hyposmie, Anosmie, Hyperosmie und Parosmie bezeichnet. Bekanntlich wird die Schleimhaut der Nase vom Olfactorius und Trigeminus innervirt, doch vermittelt letzterer keine eigentlichen Geruchsempfindungen, sondern die stechenden Reize, wie Ammoniak, Essigsäure u. Aehnl. Als angenehm duftende Substanzen wähle man Nelken-, Rosen- oder Bergamotöl, als unangenehm riechende Asa foetida, Valeriana oder Schwefelwasserstoff zur Prüfung des Geruches. Es kommt nämlich partielle Anästhesie des Olfactorius vor, so dass die eine Gruppe von Stoffen nicht wahrgenommen wird, während das Geruchsvermögen für die andere vorhanden ist. Selbstverständlich muss diejenige Nasenseite, deren Schleimhaut nicht geprüft wird, sorgfältig durch Verstopfung des zugehörigen Nasenloches abgeschlossen werden. Störungen des Geruchsvermögens dürfen erst dann auf nervöse Ursachen zurückgeführt werden, wenn die rhinoskopische Untersuchung der Nase ergeben hat, dass Schleimhauterkrankungen nicht bestehen.

4. Trophische Störungen.

Trophische Störungen begleiten am häufigsten motorische und sensibele Veränderungen, nur selten treten sie als eine selbstständige Krankheit auf. Sie ziehen sehr verschiedene Gebilde in Mitleidenschaft, bald Muskeln und Nerven, bald Haut und Hautgebilde, bald Fettpolster, bald Knochen u. s. f.

Sind Muskeln in Folge von Lähmung, Gelenkleiden, festen Verbänden oder Aehnl. längere Zeit unthätig gewesen, so nehmen sie mehr und mehr an Umfang ab, was man als Inactivitätsatrophie bezeichnet. Diese Dinge haben nur ein geringes Interesse.

Anders aber verhält es sich, wenn Lähmungen eine Folge von Erkrankungen peripherer Nerven, der vorderen Rückenmarkswurzeln oder der grossen Ganglienzellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes sind. Unter solchen Umständen entwickelt sich eine Abmagerung der gelähmten Muskeln nicht langsam, sondern so schnell, dass man schon deshalb vielfach nicht an eine Inactivitätsatrophie denken wird. Es handelt sich hier um die Erscheinungen der degenerativen Atrophie, welche sich histologisch nicht wie bei der Inactivitätsatrophie in einer einfachen Volumensabnahme äussern, sondern mit Kernwucherung verbunden sind. Für derartige Zustände bezeichnend sind die Erscheinungen der elektrischen Entartungsreaction und der Erhöhung der mechanischen Erregbarkeit.

Durch diese beiden Umstände unterscheiden sich degenerative Muskelatrophien auch von solchen Muskelabmagerungen, welche sich als Folgen von primären Muskelerkrankungen, myopathische Muskelatrophien, oder secundär im Anschlusse an Gelenkerkrankungen einstellen.

Den Grad der Abmagerung bestimmt man mittels Centimetermaasses, welches man in gleicher Höhe um die erkrankten und gesunden Glieder herumlegt. Gröbere Veränderungen machen sich schon dem Auge durch Volumensabnahme und stärkeres Hervortreten der Knochenkanten bemerkbar.

Werden jüngere Personen von degenerativ-atrophischen Zuständen betroffen, so bleiben auch die Knochen in auffälligster Weise im Wachsthume zurück, was man gleichfalls mit dem Bandmaasse leicht entscheiden kann.

Während sich an den Muskeln, später auch an den Knochen die Erscheinungen der degenerativen Atrophie durch schnelle Abmagerung kundgeben, fällt auf der Haut nicht selten ein ungewöhnlich reichlich entwickeltes Fettpolster auf, welches theilweise den Muskelschwund verdeckt.

Bei Verletzung peripherer Nerven sind mehrfach Verdickungen der Epidermis, abnorme Abschuppung, ungewöhnlicher Haarwuchs, eigenthümlicher Glanz, namentlich der Finger und Zehen, und Nagelveränderungen aufgefallen.

Auch gehören manche Fälle von Decubitus, welche sich bei Erkrankungen des Rückenmarkes unabhängig von Druck binnen kurzer Zeit auf der Haut entwickeln, wohl ohne Frage in das Gebiet der trophischen Störungen. Man nimmt an, dass dieser trophische Decubitus mit Veränderungen in den Hinterhörnern des Rückenmarkes zusammenhängt.

Nicht selten machen sich im Verlaufe der Tabes dorsalis trophische Veränderungen bemerkbar. Wir erwähnen als solche auffällige Brüchigkeit der Knochen, leichte Zerreisslichkeit der Sehnen, Veränderungen an den Gelenkenden der Knochen, Malum perforans, Zahnausfall und halbseitige Zungenabmagerung. Auch bei Höhlenbildungen im Rückenmarke, Syringomyelie, sind trophische Veränderungen nicht selten anzutreffen. Namentlich oft kommt es zu Verschwärungen und schmerzlosen Abstossungen der Nagelphalangen, was man wohl auch als Morvan'sche Krankheit benannt hat.

Bei der halbseitigen Gesichtsatrophie und Gesichtshypertrophie und bei der Sclerodermie hat man es gleichfalls mit den Folgen trophischer Veränderungen zu thun.

5. Vasomotorische Störungen.

Vasomotorischen Störungen kommt nur in geringem Grade eine diagnostische Bedeutung zu. Krampfzustände der Vasomotoren äussern sich in Erblassen oder Cyanose der Haut und Kälte derselben, Lähmungszustände durch vermehrte Wärme und Röthung. Mit dem Auge, mit Hand und Thermometer lassen sich diese Dinge leicht erkennen. In manchen Fällen führen vasomotorische Störungen zur Bildung von umschriebenen Oedemen der Haut (intermittirendes, angioneurotisches Oedem) oder zu Gelenkschwellungen (intermittirende vasomotorische Gelenkneurose).

Die symmetrische Gangrän oder Raynaud'sche Krankheit dürfte durch einen localen Gefässkrampf zu Stande kommen, welcher ein Absterben der blutleeren Abschnitte nach sich zieht.

Bald handelt es sich bei diesen Zuständen um selbständige Nervenkrankheiten (Sympathicus), bald stellen sie sich secundär im Gefolge anderer Nervenkrankheiten ein.

6. Secretorische Störungen.

Auch secretorische Störungen sind von mehr untergeordnetem Werthe.

Veränderungen in der Schweisssecretion geben sich bald als vermehrte Schweissbildung, Hyperhidrosis, bald als krankhafte Verminderung des Schweisses kund, Anhidrosis. Auch abnorme Gerüche des Schweisses, Osmhidrosis, sind mitunter bei Nervenkrankheiten aufgefallen. Hyperhidrosis und Anhidrosis können local, halbseitig oder allgemein verbreitet sein.

Verminderung der Thränensecretion hat man einseitig bei peripherer Facialislähmung beobachtet.

Auch die Speichelsecretion kann bei Facialislähmung vermindert sein. Eine abnorm reichliche Speichelausscheidung (Ptyalismus, Salivatio) hat man bei Hirnkrankheiten, Hysterie und Psychopathie beobachtet.

Auch die Secretion des Magensaftes wird in hohem Grade von dem Nervensysteme beherrscht und das Gebiet nervöser Magenkrankheiten ist ein sehr ausgedehntes.

Oft treten bei Nervenkrankheiten Veränderungen in der Ausscheidung des Harnes ein. Hysterische beispielsweise leiden mitunter tagelang an verminderter Harnausscheidung, Anuria hysterica, aber es kommen auch bei ihnen Zustände von erhöhter Harnausscheidung vor, Polyuria hysterica.

Sachregister.

